

Veröffentlichungen der Internationalen Gesellschaft  
für Geschichte der Pharmazie e.V.

NEUE FOLGE

Herausgegeben von Georg Edmund Dann

---

Band 20

## Probleme der Periodisierung in der Pharmaziegeschichte

Die „Georg-Urdang-Gedächtnistagung“ im August 1960  
mit dem Wortlaut der Vorträge von Otto Beßler, Josef Mayerhöfer,  
Wolfgang Schneider, Gerald Schröder  
und Dirk Arnold Wittop Koning

Herausgegeben von

Wolfgang Schneider

---

WISSENSCHAFTLICHE VERLAGSGESELLSCHAFT MBH.  
STUTTGART

1962

Société Internationale d'Histoire de la Pharmacie  
Internationale Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie e.V.

International Society for the History of Pharmacy

Sekretariat (Geschäfts- und Kassenführung):

Generalsekretär Apotheker und Redakteur  
Herbert Hügel, Stuttgart S. (Deutschland),  
Hohenheimer Straße 48



Redaktionskommission:

Dr. G. E. Dann, Kiel  
Dr. et. Mr. K. Ganzinger, Wien  
Dr. W.-H. Hein, Frankfurt/Main  
Apoth. u. Red. H. Hügel, Stuttgart  
Dr. D. A. Wittop Koning, Amsterdam

UB Braunschweig

84



2246-496-7

*Erika Hinkel*  
1962

Veröffentlichungen der Internationalen Gesellschaft  
für Geschichte der Pharmazie e.V.

NEUE FOLGE

Herausgegeben von Georg Edmund Dann

---

Band 20

## Probleme der Periodisierung in der Pharmaziegeschichte

Die „Georg-Urdang-Gedächtnistagung“ im August 1960  
mit dem Wortlaut der Vorträge von Otto Beßler, Josef Mayerhöfer,  
Wolfgang Schneider, Gerald Schröder  
und Dirk Arnold Wittop Koning

Herausgegeben von

Wolfgang Schneider



2246-496 7

# Probleme der Periodisierung in der Pharmaziegeschichte

Die „Georg-Urdang-Gedächtnistagung“ im August 1960  
mit dem Wortlaut der Vorträge von Otto Beßler, Josef Mayerhöfer,  
Wolfgang Schneider, Gerald Schröder  
und Dirk Arnold Wittop Koning

Herausgegeben von

Wolfgang Schneider

---

---

WISSENSCHAFTLICHE VERLAGSGESELLSCHAFT MBH.  
STUTT GART

1962



Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe  
(durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren)  
und der Übersetzung vorbehalten.

© 1962 Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart.

Printed in Germany

Druck: Julius Beltz, Weinheim/Bergstr.

Dem Gedächtnis Georg Urdangs gewidmet



## Inhalt

Einleitung . . . . .	9
Theoretisches zur historischen Periodisierung. Von Gerald Schröder . . . . .	13
Die Perioden in der Geschichte der Naturwissenschaften. Von Josef Mayerhöfer . . . . .	33
Perioden in der Entwicklung der pharmazeutischen Chemie. Von Wolfgang Schneider . . . . .	68
Perioden in der Geschichte der Pharmakognosie. Von Otto Beßler . . . . .	75
Perioden des Apothekenwesens in Berlin. Von Manfred Stürzbecher . . . . .	93
Entwurf für eine Periodisierung in der Pharmaziegeschichte. Von Dirk Arnold Wittop Koning . . . . .	95
Nachwort . . . . .	99





## Einleitung

Im Jahre 1960 fand keine Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie statt. Somit lag es nahe, wieder wie vor zwei Jahren – damals in Braunschweig – eine interne Diskussionstagung der deutschen Landesgruppe zu veranstalten. Als Tagungsort wurde Lüneburg gewählt, weil dort die Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik ihre Jahresversammlung abhalten wollte und eine örtliche und zeitliche Verbindung beider Veranstaltungen zweckmäßig erschien, vor allem auch deswegen, weil mit der Teilnahme von Wissenschaftshistorikern anderer Fachrichtungen an der Pharmaziehistorikertagung gerechnet werden konnte, eine Hoffnung, die sich erfüllt hat.

Das Diskussionsthema war rechtzeitig in der Fachpresse bekanntgegeben worden. Es konnten für verschiedene Gesichtspunkte Vortragende gewonnen werden; sie gaben den Inhalt ihrer Ausführungen in kurzen Übersichten vorher bekannt, wodurch eine Publikation ermöglicht wurde, die jedem Interessenten genau anzeigte, was zu erwarten war und wo sich Möglichkeiten für ein Eingreifen im Rahmen der Diskussionen bieten konnten <sup>1)</sup>. Durch das Entgegenkommen der Redaktion der Pharmazeutischen Zeitung war es zudem möglich, jedem Tagungsteilnehmer diese Kurzfassungen auch noch in Sonderdrucken in die Hand zu geben.

Während der Vorbereitungen für die Tagung wurde die traurige Tatsache bekannt, daß das Ehrenmitglied unserer Gesellschaft, der emeritierte Professor für Geschichte der Pharmazie an der Universität Madison/Wisconsin, Dr. Georg Urdang, am 27. Juni verschieden war. Um den Verstorbenen zu ehren, richtete der Vorsitzende der deutschen Landesgruppe bei der Eröffnung der Lüneburger

---

<sup>1)</sup> Wolfgang Schneider, Probleme der Periodisierung in der Pharmaziegeschichte, Pharm. Ztg. 105, 821 – 23 (1960).

Tagung am 26. August die Bitte an die Anwesenden, zustimmen zu wollen, daß diese Tagung als

„Georg-Urdang-Gedächtnistagung“

bezeichnet werden sollte und daß alle Vortragenden ihre Darbietungen dem Gedächtnis Urdangs widmen möchten. Er führte unter anderem aus: „Bekanntlich ist der Nestor der deutschen wie der gesamten Pharmaziegeschichtsschreibung vor wenigen Wochen, am 27. Juni, verstorben. Sein ‚Grundriß der Geschichte der deutschen Pharmazie‘ wird noch lange die Grundlage unserer Arbeit bleiben, auch wenn an Tatsachen mehr und einiges anders bekannt werden wird. Mit Urdang ist der letzte der Gründer unserer Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie dahingegangen. Er hat zur Anerkennung dieser Wissenschaft wesentliches beigetragen. Hier zeigt sich eine Parallele zwischen unseren Bemühungen auf diesen Tagungen und den Aufgaben, die Urdang anpackte. In drei Vorträgen umriß er einst in den Jahren von 1923 bis 1926 ‚Wesen und Bedeutung der Geschichte der Pharmazie‘<sup>2)</sup>, damit für längere Zeit der Gesellschaft die Marschrichtungweisend. Auch die diesjährige Tagung ist, ebenso wie die Braunschweiger Tagung vor zwei Jahren, dazu bestimmt, Grundsatzfragen zu behandeln, diesmal nämlich das Problem der Periodisierung. Wir knüpfen mit unseren Bemühungen unmittelbar an Urdang an.“

Alle Anwesenden begrüßten die Verbindung der Tagung mit dem Namen Urdangs und stimmten zu, an die Witwe des Verstorbenen folgendes Telegramm abzusenden:

Sehr geehrte Frau Urdang!

Die in Lüneburg versammelten Mitglieder der deutschen Landesgruppe der Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie haben beschlossen, ihre soeben beginnende Diskussionstagung als

Georg-Urdang-Gedächtnistagung

zu bezeichnen. Die Vorträge sollen dem Gedächtnis Ihres Gatten gewidmet werden.

Frau Urdang hat sich später für dieses Telegramm bedankt und gebeten, allen Teilnehmern der Tagung für ihr ehrenvolles Gedenken den Dank zu übermitteln.

<sup>2)</sup> Springer-Verlag, Berlin 1927.

Nach dieser Eröffnung ging es sogleich an die Bearbeitung des gewählten Themas. Es sprachen die Herren

Apotheker Dr. Gerald Schröder, Bremen, Colmarerstr. 24  
„Theoretisches zur historischen Periodisierung“.

Staatsbibliothekar Dr. Josef Mayerhöfer, Wien XIV, Jenullgasse 21  
„Perioden in der Geschichte der Naturwissenschaften“.

Professor Dr. Wolfgang Schneider, Braunschweig, Pharmaziegeschichtliches Seminar der Technischen Hochschule, Pockelsstr. 4  
„Perioden in der Entwicklung der pharmazeutischen Chemie“.

Dozent Dr. Otto Beßler, Halle/Saale, Neuwerk 1  
„Perioden in der Geschichte der Pharmakognosie“.

Dozent Dr. Dirk Arnold Wittop Koning, Amsterdam-W, Overtoom 83  
„Entwurf für eine Periodisierung in der Pharmaziegeschichte“.

Der Vortrag von Dr. Manfred Stürzbecher, Berlin-Charlottenburg, Ahornallee 19 über „Perioden des Apothekerwesens in Berlin“ mußte leider ausfallen, da der Vortragende keine Ausreiseerlaubnis erhalten hatte.

Zur folgenden Wiedergabe der Vorträge sei bemerkt, daß dem eigentlichen Wortlaut noch einmal die Kurzfassung, die einige der Autoren als Diskussionsgrundlage schon vorzeitig publiziert hatten, vorangestellt ist. Die Diskussionsbemerkungen nach den Vorträgen sind nur in Auswahl und teilweise im Wortlaut etwas verändert aufgenommen worden.



# Theoretisches zur historischen Periodisierung

Von Gerald Schröder

*Kurzfassung* <sup>1)</sup>

Grundbegriffe und Probleme (siehe 1 – 3)

## I. Berechtigung und Sinn der Periodisierung

1. Erkenntnistheoretische Einwände gegen Periodisierungen (siehe 4 und 5)
  - a) Das Kontinuitätsproblem
  - b) Die Unmöglichkeit einer Universalgeschichte
2. Geschichtstheoretische und geschichtsphilosophische Einwände gegen Periodisierungen (siehe 6)
  - a) Das überholte Zeitalterdenken
  - b) Biologismen und andere fremde Kategorien
3. Berechtigung und Ziel der Periodisierung (siehe 7 und 8)
  - a) Didaktisch-methodische Gründe
  - b) Forderung nach einer Synopsis

## II. Möglichkeiten und Forderungen für eine Periodisierung (siehe 9 und 10)

1. Die Epochaldetermination
2. Die Adäquatheit der gewählten Kategorien
3. Objektive Maßstäbe für Periodisierungen.
4. Die Einheit der Periode

Wichtigkeit der allgemein-historischen Methodik für die Pharmaziegeschichte.

---

<sup>1)</sup> Pharm. Ztg 105, S. 821 (1960).



1) „Epoche“ ist ein Haltepunkt in der Zeitrechnung, von dem ab eine neue Entwicklung beginnt (kein Zeitabschnitt).

2) Der Zeitraum zwischen den einzelnen Epochen ist die historische „Periode“.

3) Ein „Zeitalter“ sollte einen größeren Zeitraum umfassen und nomothetisch formuliert werden.

4) Die Geschichte ist zwar ein „Kontinuum“ mit fließenden Übergängen, trotzdem sind wir berechtigt, nach Höhepunkten und Zusammenhängen zu fragen, die zeitlich Anfang und Ende haben müssen.

5) Historik kann keine Anhäufung von Fakten sein. Die Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten der historischen Periodenbildung sind nicht so sehr aus dem Stoff gegeben als vielmehr methodisch bedingt.

6) Es gibt keine historischen Perioden „a priori“. Daher können sie auch nicht durch Geschichtskonstruktionen sichtbar gemacht werden, beziehungsweise ist der Versuch, einen gesetzmäßigen Verlauf der Geschichte nachzuweisen, eine unzulässige Übertragung fremder Kategorien.

7) Zur Periodisierung besteht ein Sachzwang, da Geschichte sonst unlehr- und unlernbar wäre.

8) Über den didaktischen Gründen ist es der Sinn der Periodisierung, ein zusammenfassendes Urteil über einen größeren Zeitabschnitt zu gewinnen, das Kräfte und Leistungen sichtbar werden läßt.

9) Die Epochaldetermination ist das wesentliche methodische Hilfsmittel zur Abgrenzung von Perioden.

10) In den Bereichen der Pharmaziegeschichte sollten für die historische Periodisierung folgende Bedingungen gelten:

- a) Das politische Geschehen kann nicht Maßstab einer Periodenbildung sein, man braucht adäquate, d.h. eigene, dem Forschungsgegenstand angemessene Begriffe.
- b) Diese Maßstäbe müssen objektiv, aus den Bedingungen der untersuchten Zeit formuliert sein.
- c) Die Einheit der gebildeten Periode muß gegeben sein.



## Vortrag

Wer je Gelegenheit genommen hat, mit alten Menschen über die Begebenheiten und Probleme des Tages zu sprechen, der wird fast immer die berühmte Wendung vernehmen: „Früher, zu meiner Zeit!“ Hier zeigt sich in ganz naiver und elementarer Weise ein lebendiges Geschichtsbewußtsein, das frühere historische Perioden von der heutigen Zeit, in der wir leben, deutlich abgrenzt.

Auch die wissenschaftliche Welt weiß um das Besondere unseres Zeitalters. So sind geistige Standortbestimmungen modern geworden. Wer das nicht glaubt, dem mögen die allgemein-theoretischen Veröffentlichungen der letzten Jahrzehnte beweisen, daß es kaum eine Disziplin gibt, in der nicht Bestandsaufnahmen und Versuche zu einem neuen Selbstverständnis immer wieder vorgenommen wurden<sup>1)</sup>. Dabei handelt es sich durchaus nicht nur um Konzessionen an einen sog. Zeitgeist, sondern es liegen echte Notwendigkeiten vor. Denn die Ereignisse der jüngsten Vergangenheit zwingen doch geradezu, uns gegen frühere Zeitabschnitte abzugrenzen. In der Historiographie zeigt sich das schon z. B. rein methodisch an der Ausgliederung der sog. Zeitgeschichte aus der „Neueren Geschichte“<sup>2)</sup>.

Die Historiker haben sich nun schon seit langer Zeit aller möglichen Periodisierungen des geschichtlichen Verlaufes bedient. Denn sie sind auf eine Gliederung ihres Stoffes genau so angewiesen, wie ein Mensch, der in den Ablauf seines privaten Lebens Übersicht bringen will und daher natürlich vorgegebene Markierungen – Kindheit-Schulzeit-Lehrzeit, etc. – durchführt. So sind uns historische Periodisierungen eigentlich selbstverständlich.

<sup>1)</sup> z. B. H. Freyer, *Theorie des gegenwärtigen Zeitalters*, Stuttgart, 1955.  
K. Jaspers, *Vom Ursprung und Ziel der Geschichte*, Heidelberg 1949.  
G. Ritter, *Gegenwärtige Lage und Zukunftsaufgaben deutscher Geschichtswissenschaft*, in HZ 170, S. 5 ff.  
siehe auch Dehio, Rüstrow et al.

<sup>2)</sup> Siehe z. B. Heft 1, *Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte*, 1953, 1. Jhrg.

Wir wissen aber, daß das nicht immer so war. Der Antike fehlte weithin dieses Bewußtsein, in einem besonderen Zeitalter zu leben. Erst aus jüdisch-christlichem Bereich entstand die Vorstellung, daß Geschichte nicht einfach bloß Zeitablauf sei, sondern daß sie eine Richtung habe. Christi Geburt stellt hier die entscheidende Epoche in der geschichtlichen Entwicklung dar. Denn von nun an beginnt – geschichtstheologisch gesehen – die Endzeit, ein neues „Zeitalter“, das mit dem dies novissimus, dem jüngsten Tag enden wird.

Die in der praktischen Geschichtsschreibung heute noch übliche Dreiteilung in Antike, Mittelalter und Neuzeit geht bekanntlich auf die Tätigkeit der Humanisten zurück. Trotz ihres unbestreitbaren didaktischen Wertes ist diese Periodisierung nur grob und unvollkommen. Namentlich die Grenzpunktbestimmung, die Epochaldetermination, wie Landmann sagt <sup>3)</sup> war stets umstritten und Gegenstand subtiler Forschungen <sup>4)</sup>. Dabei darf natürlich nicht übersehen werden, daß es immer Forscher gegeben hat und gibt, die so weit gehen, jegliche Periodisierung überhaupt abzulehnen. Wir werden uns damit noch auseinanderzusetzen haben.

Auch in der Pharmaziegeschichte sind Periodisierungen stets vorgenommen bzw. benutzt worden. Nun ist die Pharmaziegeschichte als *die Geschichte der Pharmazeuten, der pharmazeutischen Tätigkeit und der aus dieser Tätigkeit entspringenden Resultate* <sup>5)</sup> ein sehr komplexes Gebilde. Unsere letzte Arbeitstagung 1958 in Braunschweig <sup>6)</sup> hat ja die verschiedensten Zweige pharmaziehistorischer Forschung sichtbar werden lassen. Da ist es nun immer wieder zu beobachten, daß die Perioden des einen Sektors, etwa der Arzneimittelgeschichte, durchaus nicht mit den Zeitabschnitten anderer Gebiete, z. B. der Geschichte der pharmazeutischen Kunst, übereinzustimmen brauchen. Deswegen mag es nützlich sein, wenn wir uns auf dieser Tagung mit dem Problem der Periodisierung näher beschäftigen und es von verschiedenen Seiten diskutieren.

<sup>3)</sup> M. Landmann, *Das Zeitalter als Schicksal*, Basel 1956, S. 94.

<sup>4)</sup> z. B. H. Aubin, *Die Frage nach der Scheide zwischen Altertum und Mittelalter*, HZ 172, 1951, S. 245; H. Spangenberg, *Die Perioden der Weltgeschichte*, HZ 127, 1923, S. 4.

<sup>5)</sup> G. Schröder, W. Schröder, *Synopsisproblem und Pharmaziegeschichte* in *Veröffentl. der Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm.*, Neue Folge, Bd. 15, S. 32.

<sup>6)</sup> Siehe Bd. 15, *Grundfragen der Pharmaziegeschichte*.

Als Auftakt möchte ich versuchen, die theoretischen Probleme der historischen Periodisierung herauszustellen, bevor einzelne Sparten der Pharmaziegeschichte auf Periodisierungsmöglichkeiten untersucht werden.

Unsere Aufgabe soll nach zwei Seiten bearbeitet werden: 1. Dürfen wir periodisieren bzw. welchen Sinn kann und soll eine Periodisierung haben? 2. Welche Möglichkeiten haben wir, den geschichtlichen Stoff in Zeitabschnitte einzuteilen, und welche Anforderungen sind an eine solche Periodisierung zu stellen?

Zunächst müssen einige Grundbegriffe vorausgeschickt werden, die zwar allgemein üblich geworden sind, deren Benutzung aber immer wieder Anlaß zu Unklarheiten gibt.

Wir werden unter einer Epoche (griechisch: *ἐπεχέειν* = anhalten) einen Haltepunkt in der Zeitrechnung verstehen, von dem ab eine neue Entwicklung beginnt <sup>7)</sup>.

Die *historische Periode* ist der Zeitraum zwischen den einzelnen Epochen. Der Begriff *Zeitalter* endlich sollte im Gegensatz zur Periode etwas vorsichtiger verwendet werden, immer einen größeren Zeitraum umfassen und nomothetisch definiert werden.

## I.

Wenden wir uns nun unserer 1. Problemstellung zu, der Frage nach der Berechtigung einer historischen Periodisierung. Damit unlöslich verknüpft ist auch ein Weiteres; Sinn und Ziel der Periodisierung. Denn es ist klar, daß jemand eine Periodisierung für unerlaubt halten muß, wenn sie für ihn Sinn und Zweck entbehrt; andererseits muß man sie für unbedingt geboten halten, wenn die historischen Periodisierungen große Erkenntnisse versprechen. Zwei Haupteinwände aus diesen Gedankengängen heraus sind mehr erkenntnistheoretischer Art und sollen zuerst besprochen werden.

Die älteste Ablehnung einer Periodisierung ergibt sich zwanglos aus der Struktur des Geschichtsprozesses. Nirgendwo ist der radikale Bruch mit dem Vergangenen zu beobachten, der eine eindeutige Zäsur im Geschichtsverlauf darstellen würde. Alles Neue hat immer eine Vorgeschichte und das Vergangene bricht nicht unvermittelt ab, sondern wirkt mehr oder weniger lange nach. Selbst die

<sup>7)</sup> Zur Kritik des geistesgeschichtlichen Epochenbegriffes, DVLG 1933, 134.

großen scheinbar so eruptiv verlaufenden Revolutionen der Weltgeschichte — denken wir an 1789 oder Oktober 1917 — zeigen immer wieder, wieviel Altes doch in das Neue mit einschmilzt. Aus dieser Sicht ergibt sich die Erkenntnis, daß die Geschichte ein fortlaufendes „Kontinuum“ ist. Daher behaupten denn auch manche Forscher, daß unter diesen Gegebenheiten jede Periodisierung willkürlich und eine Vergewaltigung der historischen Fakten sei.

So alt diese Erkenntnis ist — Kamlah nennt sie eine Binsenwahrheit! —<sup>8)</sup> so oft sind die daraus resultierenden Einwände gegen eine Periodisierung widerlegt worden. Dennoch tauchen sie auch heute noch immer wieder auf, z. B. im Streit um die theoretische Geschichte und die „patterns of the past“<sup>9)</sup>.

Wie ist dazu Stellung zu nehmen? Richtig ist die Erkenntnis von der Geschichte als eines Kontinuums gegenüber der älteren Vorstellung von den Kulturzäsuren. Aber ist denn Geschichte nur eine Ansammlung von Fakten und Ereignissen? Sind wir als Historiker nicht berechtigt und sogar verpflichtet, nach Zusammenhängen und Entwicklungen zu fragen, wobei selbstverständlich zeitlicher Anfang und zeitliches Ende eine Rolle spielen und sich zwanglos zu „Perioden“ gelangen ließe? So sagt auch Gerhard Ritter, daß aus den geschichtlichen Bedingungen dem Historiker die Periodisierungsschwert sei, „es hindere ... (sie) als solche keineswegs“<sup>10)</sup>.

Eine weitere Ablehnung historischer Periodisierungen geht auf den bekannten Kirchenhistoriker Heussi zurück. Er lehnte eine universalgeschichtliche Betrachtungsweise ab, und wenn es keine Universalgeschichte gibt, so kann es auch keine universalhistorischen Perioden geben. Nach Heussis Auffassung seien nur Einzeldarstellungen, die historischen Monographien, denkbar<sup>11)</sup>. In jüngster Zeit hat beispielsweise auch B. Croce die Möglichkeit einer „storia universale“ betritten<sup>12)</sup>. Gegen diese Ansichten hatte sich s. Zt. Be-

<sup>8)</sup> W. Kamlah, „Zeitalter“ überhaupt, „Neuzeit“ und „Frühzeit“ in *Saeculum*, 8, 1957, S. 317.

<sup>9)</sup> Siehe z. B. O. Anderle, *Theoretische Geschichte*, HZ 185, S. 3 ff.

<sup>10)</sup> G. Ritter, *Leistungen, Probleme und Aufgaben der internationalen Geschichtsschreibung zur Neuere Geschichte*, Florenz 1955, S. 289.

<sup>11)</sup> K. Heussi, *Altertum, Mittelalter und Neuzeit in der Kirchengeschichte*, Tübingen 1921.

<sup>12)</sup> B. Croce, *Teoria et storia della storiografia*, 4. Aufl., Bari 1941, S. 45 ff.

low heftig gewandt<sup>13)</sup>, ist dabei aber wohl an dem Kern der Heussischen Gedanken vorbeigegangen. So wären diese Einwände gegen Periodenbildung und die dahinterstehenden generalisierenden Aussagen längst ad acta gelegt, wenn nicht die grundsätzliche Ablehnung aller Zusammenfassungen und Theoriebildungen und die Betonung der idiographischen Methode sowie der Monographieschreibung auch heute noch, namentlich von holländischer Seite, erneut vorgebracht worden wäre<sup>14)</sup>. Ich kann in diesem Zusammenhang nur auf meine Ausführungen auf der letzten Arbeitstagung unserer Landesgruppe hinweisen<sup>15)</sup> und möchte hier lediglich wiederholen, was vorhin schon gesagt wurde: Nach unserer Auffassung kann der Sinn der Geschichtsschreibung nicht in der historischen Monographie gipfeln, wir brauchen vielmehr Erkenntnisse, auch von Zusammenhängen und Entwicklungen. Denn die Schwierigkeiten der Periodisierung und die ihr innewohnenden Schwächen sind weniger durch den historischen Stoff bedingt, der angeblich eine Periodenbildung nicht zuläßt; vielmehr sind in erster Linie unsere Begriffe und methodischen Hilfsmittel zu ungeeignet, die Gesamtheit des historischen Prozesses zu erfassen. So sind alle derartigen erkenntnistheoretischen Argumente letztlich nicht überzeugend. Sie lassen sich eigentlich auf die einfache Formel bringen: Eine Periodisierung ist zu kompliziert, also lassen wir sie lieber!

Demgegenüber muß unsere These lauten: Historische Periodisierung ist erkenntnistheoretisch möglich und erlaubt. Die Kritik kann immer nur die Methode treffen, die also stets überprüft und verbessert werden muß. Es ist schon so, wie Kamlah sagt<sup>16)</sup>, daß in jeder „Einsicht“ in einen historischen Vorgang auch ein Stück „Ansicht“ steckt, so daß hier eine Diskussion eher möglich ist, als bei festgestellten historischen Fakten. Und da liegt nun gerade eine neue Schwierigkeit der Periodenbildung, die zu weiteren ablehnenden Argumenten geführt hat.

Wir kommen zum Problem des sog. Zeitalters. Gibt es ein Zeit-

<sup>13)</sup> G. v. Below, *Über historische Periodisierungen*, Berlin 1925, S. 9 ff.

<sup>14)</sup> vgl. die Äußerungen P. Geyls in „Can we know the pattern of the past?“ *Bussum* 1948.

<sup>15)</sup> G. Schröder, W. Schröder, a. a. O., S. 30 ff.

<sup>16)</sup> W. Kamlah, a. a. O., S. 319.



alter „an sich“? Diese Frage nach der objektiven Existenz von historischen Perioden ist ein typisches Thema des 19. Jahrhunderts mit seiner Fiktion, es sei Aufgabe der Wissenschaft, die „Gesamtheit“ zu erkennen. So wie der Naturwissenschaftler sein Objekt neutral-distanziert betrachte, so müsse auch der Historiker nach objektiven Gegebenheiten forschen, d. h. in unserem Falle nach Perioden „an sich“. Wir haben hier eine Vermengung naturwissenschaftlicher und historischer Kategorien vor uns, der wir gerade in unserer Zeit so leicht erliegen. Zwar wandten sich Rickerts, Dilthey u. a. stets energisch gegen eine solche Vermengung, trotzdem – und das gilt besonders für Pharmazie = und Chemiehistoriker – behandelt man unter dem Einfluß naturwissenschaftlicher Denkweisen das Problem der historischen Periodenbildung so, als sei es eine Maßstabfrage, etwa wie man ein Stück Land am zweckmäßigsten vermesse. Demgegenüber muß unbedingt festgehalten werden: Historische Periodisierungen dürfen sich nicht an naturwissenschaftliche oder sonst ahistorische Kategorien anlehnen, sondern sie brauchen einen Maßstab *sui generis*.

Deshalb können wir unsere Frage nach dem Zeitalter „an sich“ beantworten. Es gibt keine historischen Perioden *a priori*, oder wie Schoeps es treffend ausgedrückt hat „wir wissen nicht, wie sich die Weltgeschichte von Gott aus betrachtet ansieht, es sei denn aus dem Glauben her“<sup>17)</sup>.

Gibt es also keine „objektiven“ Zeitalter, so müssen alle historischen Periodisierungsversuche relativ sein und als methodische Kategorienbildung aufgefaßt werden. Daß dem so ist, zeigen die zahlreichen Versuche, Periodenbildungen zu absolutieren und „objektive“ Zeitalter zu konstruieren. So sprach und spricht man von Mittelalter, Neuzeit, Alchemie, Barock, Absolutismus als von wirklich bestehenden geschichtlichen Einheiten, die sich so – wie etwa eine Seuche – plötzlich ausbreiten. In Wirklichkeit ist es doch gerade umgekehrt! Die Begriffe Mittelalter, Alchemie, Chemitrie sind doch nur methodische Hilfskonstruktionen des rückschauenden Historikers, um den geschichtlichen Zusammenhang zu interpretieren.

<sup>17)</sup> H. J. Schoeps, Was ist und was will die Geistesgeschichte, Göttingen 1959, S. 31:



So ist es denn in der neueren Geschichtsbeschreibung modern geworden, eine Front gegen das „überholte Zeitalterdenken“ zu bilden, das mit den Humanisten aufkam, die glaubten, das „finstere Mittelalter“ überwunden zu haben. Nach der Auffassung dieser Forscher gibt es gegenüber der Geschichte nur Erfahrung und Forschung, nicht aber universalgeschichtliche Konstruktionen, da ja das Denken in Zeitaltern eschatologischen Ursprungs und daher zur historischen Erkenntnis untauglich sei.

Diese Einwände gegen eine Periodisierung müssen ernst genommen werden. Auch wir sind der Überzeugung, daß alle historischen Perioden nicht „a priori“ existieren, sondern retrospektive Konstruktionen zur Erfassung des historischen Zusammenhangs sind. Dennoch kann die Periodisierung – ohne sie zu absolutieren – ein legitimes Mittel zur Erfassung komplexer historischer Vorgänge sein. Im engen Zusammenhang mit der Ablehnung von absoluten Zeitaltern steht die Verneinung von geschichtsphilosophischen und geschichtstheoretischen Konstruktionen. Sie sind so alt, wie Periodisierungsversuche überhaupt, verführen doch Periodenbildungen dazu, einem vermeintlichen gesetzlichen Ablauf in den geschichtlichen Vorgängen zu erblicken. Wir hatten schon ausgeführt, daß die eschatologisch ausgerichtete christliche Geschichtstheologie den ersten Versuch darstellt, in den Ablauf der Geschichte eine Richtung und einen Sinn zu bringen, nämlich die stetige Entwicklung auf den dies novissimus hin.

Spätere Jahrhunderte brachten die Säkularisierung dieser Gedanken zur Geschichtsphilosophie. Man denke an die Deutungen der Aufklärung und des Idealismus mit der Annahme eines sog. „Fortschrittes“, im Sinne einer Höherentwicklung des Menschengeschlechtes im Verlauf der Geschichte. Im 19. Jahrhundert endlich werden nun auch naturwissenschaftliche und psychologische Erkenntnisse zur Interpretation des *procursus generi humani* herangezogen.

Man kann sie wirklich nicht alle nennen; einige seien willkürlich herausgegriffen, z. B. die Generationstheorie, wie sie Comte, vor allem aber Lorenz und Vogel<sup>18)</sup> vertraten. Sie nahmen an, daß etwa

<sup>18)</sup> Schoeps, a. a. O., S. 34.  
Below, a. a. O., S. 68.

alle 30 Jahre eine neue kulturtragende Generation die alte ablöse. Wir erwähnen Historiker, die – offenkundig biologische Vorgänge vor Augen – die einzelnen Völker bzw. Kulturen in Jugendzeit-Reife-Alter gliedern oder sonst gewisse Zyklen und Wellen gesetzmäßiger Art entdeckt haben wollen. Endlich sollen die dialektischen Maßstäbe nicht vergessen werden, wie die hegelianische und die marxistische Geschichtstheorie und die großartigen Versuche Spenglers und Toynbees, den geschichtlichen Sinn zu ergründen<sup>19)</sup>.

Einen sehr umfassenden Einblick in die schier unendlichen Versuche, zu historischen Perioden zu gelangen, gibt die holländische Dissertation von van der Pot<sup>20)</sup>.

Auch die Ursachen des historischen Prokurses werden scheinbar exakt erfaßt. Einmal waren es Generationen, die sich ablösten, mal waren es die Kulturen, mal sind es die Kräfte von Traditionalismus und Rationalismus, die sich bekämpften (Henke)<sup>21)</sup>. Marx nahm Klassenkämpfe als Motoren der Geschichtsbewegung an, und<sup>22)</sup> Toynbee formulierte das Gegeneinander von Challenge and Response<sup>23)</sup>.

Es ist hier sicher nicht der Ort, alle diese geschichtsphilosophischen Versuche zu diskutieren oder gar zu widerlegen. Es mag nützlich und unter Umständen auch großer Gedankenfruchtig sein, universale Zusammenhänge in der Geschichte zu suchen. Alle Versuche aber, Biologismen (wie Jugend-Reife-Alter), mathematisch-psychologische Prinzipien (wie Zyklen, Wellen) oder dialektische Ursachen für den historischen Prozeß zugrunde zu legen, müssen fehlschlagen, da sie niemals der historischen Wirklichkeit gerecht werden können, die nun einmal nicht biologisch-mathematisch-dialektisch verläuft! Stets müssen neue Hilfskonstruktionen eingeführt, bzw. störende Fakten weginterpretiert werden. Geschichte ist kein Schema! Wir müssen eben des *savoir pour prévoir* entraten, der Tendenz aus der Geschichte Kenntnisse zu entnehmen, um damit in die Zukunft zu sehen.

<sup>19)</sup> Schoeps, a. a. O., S. 34.

Van der Pot, *De Periodisering der Geschiedenis*, s'Gravenhage 1951, 215.

<sup>20)</sup> Siehe van der Pot, a. a. O.

<sup>21)</sup> Below, a. a. O., S. 22.

<sup>22)</sup> siehe das Kommunistische Manifest, 1848.

<sup>23)</sup> O. Spengler, *Der Untergang des Abendlandes*, 2. Bd., München 1921/22.  
A. J. Toynbee, *A study of History*, Voll-VI, London 1934 – 39.

Fassen wir zusammen: Periodisierungen des geschichtlichen Verlaufes, die auf naturwissenschaftliche, theologische, weltanschauliche, ethische oder sonstige unadäquate Kategorien gestützt, entweder aprioristische Konstruktionen oder Gesetzmäßigkeiten des historischen Verlaufes annehmen, sind unrichtig und letztlich auch unbefriedigend. Wir haben festgestellt: die erkenntnistheoretischen Einwände reichen nicht aus, dem Historiker das Periodisieren, d. h. die Frage nach Zusammenhängen und Einsichten zu verwehren. Jede Periode ist aber nicht a priori vorhanden oder Ausdruck eines gesetzmäßigen Ablaufs der Geschichte, sondern immer nur ein methodisches Hilfsmittel.

Damit kommen wir nun zu unserer Auffassung von der Berechtigung und vom Sinn einer historischen Periodisierung. Er ist ein zweifacher. Zum einen ist es ein reiner Sachzwang, eine innere Notwendigkeit, die den Historiker treibt, bestimmte Markierungspunkte im historischen Prokurs herauszugreifen, und über diesen Punkt sind sich heute fast alle Historiker einig. Geschichte wäre sonst unlehrbar und unerkennbar, was schon W. v. Humboldt betont hat. Nur teilend und wertend kann der Historiker sein Arbeitsgebiet überschauen. So wie wir im täglichen Leben immer unbewußt Perioden und „Zeiten“ abgrenzen, so kann es auch dem Historiker nicht verwehrt werden, sich der Periodenbildung als geistigem Ordnungsprinzip zu bedienen. Man sollte diese pragmatischen Gesichtspunkte ruhig als solche anerkennen, so daß wir nach dem bisher gesagten – unbeschadet erkenntnistheoretischer Einwände – berechtigt sind, zu periodisieren.

Wir sehen aber im Anschluß an zahlreiche moderne Historiker in der Konstruktion von Zeitaltern und historischen Perioden mehr, und um diese Auffassung gibt es lebhafte Diskussionen. Für uns ist Periodenbildung nicht nur eine Angelegenheit von Lehrbüchern, die ein Inhaltsverzeichnis oder eine Gliederung brauchen, sondern Sinn einer Periodisierung liegt in der Forderung nach einer „höheren Geschichtsbeschreibung“ (Ritter<sup>24</sup>). Sie soll daher mehr geben, als eine bloße Jahreszusammenfassung. Ich kann natürlich auch schlicht nach Jahrhunderten periodisieren, aber damit wäre uns doch nicht gedient. In jeder Periodisierung muß vielmehr der Versuch

<sup>24</sup>) G. Schröder, W. Schröder, a. a. O., S. 25.

gemacht werden, den Typus, das Wesen des betreffenden Zeitalters sichtbar werden zu lassen, Bausteine zu einer allgemeinen Synopsis zu liefern<sup>25)</sup>). So muß eine Periodisierung ein zusammenfassendes Urteil über einen größeren Zeitabschnitt gestatten, um seine Kräfte und Leistungen sichtbar zu machen; oder wie es Freyer – allerdings mehr für unseren Zeitabschnitt gültig – formuliert, sie muß die Einheit sichtbar machen, die Freyer in den „sachlichen Aufgaben sieht, denen ein Zeitalter seine Kräfte widmet“<sup>26)</sup>.

## II.

Bisher hatten wir das Ob einer vorzunehmenden Periodisierung untersucht und festgestellt: Es gibt kein Zeitalter „a priori“ und daher kann man sie bzw. historische Gesetzmäßigkeiten auch nicht durch Periodisierungen erkennen. Dennoch bedürfen wir der Periodenbildung, um den historischen Stoff zu gliedern und darüber hinaus Voraussetzungen zu einer synoptischen Erfassung des Geschichtsprozesses zu schaffen.

Wir müssen nun das Wie untersuchen, d. h. wie eine Periodisierung möglich ist und welche Anforderungen an die Formulierung eines Zeitalters zu stellen sind. Hierbei sollen in erster Linie die Gegebenheiten der Pharmaziegeschichtsschreibung berücksichtigt werden.

Es war schon eingangs betont worden, daß die Pharmaziegeschichte ein komplexes Gebilde ist und von einer einheitlichen Periodisierung, die für alle Sektionen Gültigkeit hätte, kann in gar keiner Weise die Rede sein. Von dieser Grundtatsache müssen wir zunächst ausgehen. Will man aber in den einzelnen Arbeitsgebieten, z. B. der Arzneimittelgeschichte periodisieren, so wird man gut daran tun, erst einmal – gestützt auf breite Grundlagenforschung – die Merkmale der vermutlichen Periode zu bestimmen. Kann man aber über die grundlegenden Fakten noch nicht mit hinreichender Sicherheit verfügen, so ist von vorzeitigen Periodisierungen abzuraten. Sodann muß auf jeden Fall als wichtigstes methodisches Hilfsmittel die Epo-

<sup>25)</sup> Kamlah, a. a. O., S. 23.

<sup>26)</sup> Freyer, a. a. O., S. 9.

chaldetermination angewandt werden<sup>27)</sup>, d. h. es müssen die historischen Epochen bestimmt werden, die eine Periode begrenzen. Und hier wird sich naturgemäß eine Diskussion entzünden, denn welches Faktum, welches historische Ereignis eine Epoche ist, von der ab eine neue Entwicklung beginnt, bleibt wohl häufig umstritten. Dabei sei eingeschaltet, daß die Epochenjahre lediglich Merkmale einer Periodisierung sind, denn es ist klar, daß sich die Welt nicht von einem Punkte aus blitzartig ändert. Auch ist eine Epoche keine scharfe Scheide, sondern ein „Grenzaum“<sup>28)</sup>. Und auch darüber müssen wir uns klar sein, eine wirklich befriedigende Periodisierung gibt es nicht. Stets ist der historische Stoff komplexer als ihn die Methode erfassen kann.

In der allgemeinen Geschichte sind es denn auch die zwei bedeutendsten Epochen, die immer wieder diskutiert worden sind: Ende der Antike bzw. Beginn des Mittelalters und Beginn der Neuzeit. Hier zeigt sich nun, wie wichtig die alte Droysensche Forderung nach der richtigen historischen Fragestellung ist<sup>29)</sup>. So hat z. B. Heimpel unlängst herausgestellt, daß die Neuzeit für die Philosophie mit Descartes 1637, für die Naturwissenschaftler um 1600 mit Galilei beginnt. Die Theologen lassen sie erst mit Rationalismus und Pietismus beginnen, ja die Volkskundler schlagen sogar als Anfang den Beginn des 19. Jahrhunderts vor<sup>30)</sup>. Je nach fachgeschichtlicher Fragestellung wird man also für eine und dieselbe Periode ganz verschiedene Epochen annehmen müssen. Aus diesem Dilemma heraus haben schon Below<sup>31)</sup>, später Ritter<sup>32)</sup> und in jüngster Zeit Schoeps<sup>33)</sup> betont, man müsse die politische Geschichte als Grundlage für Periodisierungsversuche benutzen und aus ihr nomothetisch Zeitalter ausgliedern. Nur so, meint Schoeps, würde man dem speziell Idiographischen, dem Singulären der Geschichte gerecht, und er lehnt Periodisierungen nach Rhythmen, Generationen und anderen aprioristischen Geschichtskonstruktionen ab.

<sup>27)</sup> vgl. Landmann, a. a. O.

<sup>28)</sup> Aubin, a. a. O., S. 248 f.

<sup>29)</sup> J. G. Droysen, Historik, Halle 1925, S. 20.

<sup>30)</sup> H. Heimpel, Der Mensch in seiner Gegenwart, Göttingen 1954, S. 47.

<sup>31)</sup> Below, a. a. O., S. 18.

<sup>32)</sup> Ritter, Leistungen ..., a. a. O., S. 289 ff.

<sup>33)</sup> Schoeps, a. a. O., S. 35.



Es ist wohl richtig, wie Below sagt<sup>34)</sup>, daß die „allgemeine Geschichte in der politischen ihren Mittelpunkt hat“. Aber für den Bereich der Pharmaziegeschichte kann die politische Geschichte nur selten als disponierender Faktor verwendet werden. Hier ist es notwendig, uns von der allgemeinen Geschichte abzusetzen und für unsere Fachdisziplinen Periodisierungen eigener Art zu fordern. In den Sektionen der Pharmaziegeschichte ist es zumeist wenig sinnvoll, die großen Kategorien Antike, Mittelalter, Imperialismus, Absolutismus, etc. anzuwenden. Denn einerseits sind diese Begriffe zu grob und zu ungenau, andererseits fehlt oft jede Beziehung zwischen unserem fachhistorischen Stoff und der disponierenden Kategorie. Welchen Einfluß hat schon der Absolutismus auf die Entwicklung des chemischen Arzneischatzes? Wir halten fest: Es ist notwendig, in den einzelnen Fachgebieten wie Pharmakognosiegeschichte, Naturwissenschaftsgeschichte, Pharmazeutische Kunstgeschichte, Standesgeschichte usw. adaequate Periodisierungen vorzunehmen, d. h. sie müssen dem jeweiligen historischen Stoff angemessen sein.

Welche Kriterien sind weiter zur Definition einer pharmaziehistorischen Periode notwendig? Eng verbunden mit der Forderung nach einem adaequaten Maßstab steht die Wahl objektiver Kategorien. Denn man darf einmal den epochalen Charakter einzelner Ereignisse nicht überschätzen; Zeitgenossen und rückschauende Historiker tun das gleichermaßen gern: Man denke an das bekannte Goethewort nach der Kanonade von Valmy! Wir müssen stets die Gesamtheit der Disziplin ins Auge fassen und einen gewissen Abstand wahren, um nicht die richtigen Relationen zu verlieren. Vielfach wird auch in höchst subjektiver Weise von unserem heutigen Wissen und unseren Gegebenheiten ausgegangen und die Vergangenheit einfach nur als Vorläufer unserer Zeit aufgefaßt. Daraus leiten sich dann epochale Ereignisse ab, die zu ihrer Zeit überhaupt keine Bedeutung hatten. In der Pharmaziegeschichte gibt es genug Beispiele dafür. So werden z. B. dem Paracelsus alle möglichen epochalen Ereignisse zugeschrieben, etwa die Entdeckung der Bakterien, der Chemotherapie oder er sei ein Vorläufer der Schweizer Rote-Kreuz-Ärzte gewesen! Auch in vielen Biographien werden dem Titelhelden Dinge unter-

---

<sup>34)</sup> Below, a. a. O., S. 18 ff.



stellt, die er zwar objektiv getan haben mag, jedoch keineswegs den epochalenden Charakter hatten, den die Biographen darin gern sehen möchten. Van der Pot wird schon gewußt haben, warum er in These 4 fordert, „de aanvang vaan een periode niet te stellen op het tijdstip, warop het nieuwe waardoor de periode wordt gekenmerkt, otstaat, doch op het tijdstip, waarop dit de overhand verkrijgt“<sup>35)</sup>.

Es muß betont werden: Jede Periode bedarf objektiver Maßstäbe, die nicht nur dem pharmaziegeschichtlichen Zweig adaequat, sondern auch aus dem Geist der Gegenwart der damaligen Zeit genommen sind und ihr gerecht werden.

Es darf daran erinnert werden, daß nach einem Aperçu von Ritter<sup>36)</sup> das Einfühlungsvermögen des Historikers einem Prozeß „langsam fortschreitender Entmodernisierung“ gleicht.

Endlich muß eine Periode, die wir abstecken wollen, eine innere Einheitlichkeit erkennen lassen. Denn wir hatten ja gefordert, daß die Perioden über ihrem didaktischen Zweck hinaus Typen als Grundlage synthetischer Erfassung der Geschichte geben sollen. Das bedeutet, daß innerhalb einer Periode zwar keine absolute Einheit, aber doch bestimmte, allgemeine Züge vorherrschen sollen. Diese Wesenszüge und Merkmale eines Zeitalters lassen sich nach Ed. Meyer am besten aus ihren Leistungen entnehmen.

Damit haben wir die Grundlagen und Bedingungen einer historischen Periodisierung in den Bereichen der Pharmaziegeschichte hinreichend charakterisiert. Wir resumieren:

Um zu historischen Perioden und Zeitaltern zu gelangen, kommt in 1. Linie die Epochaldetermination als befriedigendes Verfahren in Betracht. Andere, vornehmlich aprioristische Geschichtskonstruktionen und Thesen als Grundlage von Periodisierungen müssen abgelehnt werden.

Um eine Periodenbildung hinlänglich zu sichern, muß sie aber über die Epochaldetermination hinaus folgenden Ansprüchen genügen:

Sie muß der betreffenden Disziplin adaequat sein, objektiven Maßstäben entsprechen und eine innere Einheit bilden.

<sup>35)</sup> van der Pot, a. a. O., S. 24 ff.

<sup>36)</sup> G. Ritter, Zur Problematik gegenwärtiger Geschichtsschreibung, München 1958, S. 273.

Wir wären damit am Ende unserer Ausführungen über historische Periodisierungen. Es liegt im Wesen der Materie, daß zumeist Formulierungen gebraucht wurden, die allgemein-historisch verwendbar sind. Soviel aber dürfte auch für uns als Pharmaziehistoriker klar geworden sein: Der Ausgangspunkt des Forschers ist die historische Frage. Aus der Frage aber nach der Geschichte der Pharmazie ergibt sich die arteigene Methodik.

Wenn wir die Perioden und Zeitalter der Sektionen unserer Fachgeschichte abstecken wollen, so bedienen wir uns dankbar der von der theoretischen Geschichte erarbeiteten Grundsätze und wenden sie auf unsere Arbeitsgebiete an.

Dazu eine Hilfe zu bieten, war Sinn dieser Ausführungen.

#### Diskussionsbemerkungen

Herr Schneider: Die Diskussion soll zeigen, inwieweit die Schröderschen Ausführungen von den Anwesenden gebilligt werden bzw. wo andere Meinungen auf der Hand liegen. Grundsatzfragen philosophischer Art sollten beiseite gelassen werden, da ihre Besprechung zu weit führen würde; der Vortrag wollte in dieser Richtung nur Anregungen geben. Zum Anfang werden die Punkte 1–3 der Schröderschen Kurzfassung zur Diskussion gestellt.

Herr Mayerhöfer: Zum Wort Epoche: Im Duden (1958) wird Epoche definiert als „Beginn eines Zeitraumes“, daneben aber auch als „Zeitabschnitt“. Der Große Brockhaus (1953) gibt beide Möglichkeiten: „Epoche in der Geschichte eigentlich ein Zeitpunkt, mit dem eine neue bedeutsame Entwicklung beginnt. Epochemachende Ereignisse oder Persönlichkeiten sind also solche, die eine derartige Entwicklung veranlassen. Meist wird das Wort Epoche jedoch im Sinne von Zeitabschnitt gebraucht“. Auch Michael Landmann verwendet in seinem Buch „Das Zeitalter als Schicksal“ (Basel 1956) den Ausdruck Epoche für den ganzen Zeitraum. Ist es zweckmäßig, das Wort dem üblichen Sprachgebrauch seines ursprünglichen Sinnes zu entziehen?

Zum Wort Periode: Landmann vermeidet es. Man muß bedenken, daß vom naturwissenschaftlichen her diesem Wort etwas von Wiederholung, periodischer Wiederkehr anhaftet.

Zum Wort Zeitalter: Ist als Bezeichnung von „Perioden“ durchaus üblich geworden, auch Hans-Joachim Schoeps spricht von Atomzeitalter, Zeitalter des Barock usw.

Herr Schröder: Im Großen Brockhaus (1956) wird Periode in der Geschichte definiert als „ein längerer Zeitraum, meist im Unterschied zur stärker umgrenzten Epoche“. Die Periode der Naturwissenschaftler hat damit gar nichts zu tun. Und wenn man von Epochen im Sinne von Zeitraum heute „üblicherweise“ spricht, so bedeutet das weder, daß es richtig oder falsch ist. Der vorgetragene Wortgebrauch ist vom Ethymologischen und Sachlichen her der Zweckmäßigere.

Herr Wittop Koning: In Holland kennt man die Worte „Zeitalter und „Periode“ als Synonyme, jedoch nicht „Epoche“. Warum drei Bezeichnungen für dasselbe? Da ist es doch zweckmäßiger, sich auf Periode für einen Zeitabschnitt zu einigen und Epoche als etwas eigenes, also als Beginn einer Periode zu belassen.

Herr Schneider: Es gibt gute Gründe, die zur Diskussion stehenden Worte teils in dem einen, teils im anderen Sinne zu gebrauchen. Entscheidend ist, daß sich einzelne Forscher oder Forschungskreise der Mehrdeutigkeit bewußt sind und die Worte konsequent in einem Sinne anwenden.

Herr Vester: Fragt, ob man in der Pharmaziegeschichte schon an eine Periodisierung, die sich auf eigene Gegebenheiten stützt, denken kann. Müßten nicht erst noch einige Generationen von Forschern Einzelfakten zusammentragen und wissenschaftlich auswerten; sollte man nicht erst an die Bibliographierung des bereits gedruckten Materials herangehen?

Herr Schneider: Zu einer Periodisierung des Gesamtgebietes der Pharmazie sind wir tatsächlich noch nicht in der Lage. Es ist aber schon möglich, für größere Spezialgebiete Vorschläge zu machen, wie die späteren Vorträge zeigen werden.

Die Anregung einer Katalogisierung bzw. Archivalisierung ist sehr wichtig. Aber welcher Wissenschaftler gibt sich damit zufrieden, nur mechanisch zu sammeln und Bausteine für spätere Gene-

rationen zusammenzutragen? Bei solchen Arbeiten ergeben sich doch oft zwangsläufig Zusammenhänge, und man strebt ja immer größeren zusammenfassenden Einblicken in die historischen Abläufe zu.

Herr Schadewaldt: Es gibt oft genug Fälle, wo gerade die Periodisierung auch vor der vollständigen Sammlung aller erreichbaren Fakten zur Aufdeckung neuer Zusammenhänge führt. Dies war z.B. in der Medizingeschichte bei der Behandlung des Problems der Hypnose der Fall. Der Mesmerismus, über den man sich aufgrund des vorliegenden Materials in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein klares, im allgemeinen recht negatives Bild zu machen vermeinte, erschien nach der Entdeckung der Hypnose in einem völlig anderen Licht, und diese neue Sicht erlaubte nun, neue Tatsachen zu entdecken, die bisher übersehen worden waren, und auch die Zuteilung der betreffenden Phänomene zu einer bestimmten Periode zu revidieren. In diesem Falle war die vor Kenntnis aller Einzelheiten erfolgte Periodisierung sicherlich von großem wissenschaftlichen Wert.

Herr Wittop Koning: Es ist jetzt schon von mehr als drei Generationen Material gesammelt worden und dadurch wohl möglich, zumindest nationale Geschichten der Pharmazie zu schreiben, wie es das Buch von Adlung-Urdang, Grundriß der Geschichte der deutschen Pharmazie, beweist. Sogar eine internationale Zusammenchau ist schon geschafft worden, nämlich in Kremers-Urdang, History of Pharmacie.

Herr Schneider: Schlägt vor, nunmehr über Punkt 4 der Schröderschen Formulierungen zu diskutieren: „Die Geschichte ist zwar ein „Kontinuum“ mit fließenden Übergängen, trotzdem sind wir berechtigt, nach Höhepunkten und Zusammenhängen zu fragen, die zeitlich Anfang und Ende haben müssen“.

Herr Zaunick: Man sollte hierzu etwas ergänzen. Tatsächlich ist die Geschichte ein Kontinuum, vor allem wenn es sich um Übergänge von einer Nation zur anderen handelt. So können wir die ganze abendländische Wissenschaft mit hellenistischer Wurzel als eine Einheit betrachten. Es wird aber oft der Begriff der Unterströmungen vergessen, wie man z. B. an dem Weiterleben des Akademiegedankens seit Aristoteles sehen kann.

Herr Beßler: Gibt zum Begriff der „geistigen Unterströmung“ ein weiteres Beispiel: Ibn Beithar gehört nach der Periodisierung bei Diepgen in die Periode des Abstiegs der arabischen Medizin, in der Drogenkunde aber ist er – und so bezeichnet ihn Tschirch – „unzweifelhaft der hervorragendste Pharmakognost der Araber“. Da er zum 13. Jahrhundert gehört, kommt er in eine Zeit hinein, die als neue Periode eigentlich schon wieder von der älteren abgegrenzt ist.

Herr Schneider: Stellt die Frage nach den praktischen Möglichkeiten der Periodisierung. Soll man eine Periode mit dem wirkenden Ereignis beginnen lassen oder erst dann, wenn dieses Ereignis zum Tragen gekommen ist. Dies Problem ergibt sich z. B. bei der Abgrenzung der Chemiatrie. Sie beginnt mit Paracelsus, hat zudem noch Vorläufer, kommt aber erst nach 1600 zur Breitenwirkung.

Herr Zaunick: Man kann das halten wie man will.

Herr Beßler: Glaubt, daß bei diesen Fragen die Gefahr besteht, a priori zu denken. Man muß die Fakten objektiv werten. Dann ergeben sich große Abschnitte bzw. Zäsuren, von denen man je eine Vor- und Nachzeit abgrenzen sollte.

Herr Mayerhöfer: Vergleicht die „Periodisierung von oben her“ mit einem Film, der mit einer Schere in Teile geschnitten wird. In dieser Weise arbeiten gewöhnlich die Universalhistoriker, besonders die politischen Historiker. Eine andere Möglichkeit ist die „Periodisierung von innen heraus“, wie sie bei den Kunsthistorikern üblich ist. Man versenkt sich in einen bestimmten Zeitstil und findet so die Abgrenzung gegen andere. Diese Methode sollte die primäre sein, von der aus man dann schließlich zum Gesamtbild gelangt.

Herr Schimank: Die Begriffe, die wir aufstellen, haben finalen Charakter. Wir stellen sie auf, um etwas bestimmtes mit ihrer Hilfe zu erreichen. Sie sind bestimmt durch den Gesichtswinkel, unter dem gerade wir die historischen Geschehnisse betrachten. Zweckmäßigkeitsgründe spielen eine große Rolle und vor allem Vorurteile: Was wir aus Literatur oder Quellen herauslesen, ist in unserer Persönlichkeit begründet, und die Art, wie wir die Dinge sehen, hängt davon ab, wie wir momentan eingestimmt sind. Wenn



das nämlich nicht der Fall wäre, könnten wir überhaupt nicht mehr Geschichte neu schreiben, denn unsere Art der Geschichtsschreibung ist ja weitgehend Polemik gegen die Geschichtsschreibung unserer Vorgänger, die die Dinge anders gesehen haben als wir. Und wenn wir Epochen setzen, dann machen wir uns vielfach die Kampfurteile einer bestimmten Generation zu eigen, wie z. B. solche aus der Zeit Lavoisiers, die dessen Arbeiten als epochal ansah. Solche Art der Sicht ist ziemlich eine mit Scheuklappen. Sehen wir dagegen die Ereignisse der damaligen Zeit vom heutigen Standpunkt der physikalischen Chemie aus, so ergibt sich eine andere Wertung. Entscheidend ist, daß wir uns bei Periodisierungen dessen bewußt sind, was wir erreichen wollen.

# Die Perioden in der Geschichte der Naturwissenschaften

Von Josef Mayerhöfer

*Kurzfassung* <sup>1)</sup>

Als Einteilungsprinzipien für eine Periodisierung der Wissenschaftsgeschichte erscheinen ungeeignet

1. Die Einteilung in Altertum, Mittelalter, Neuzeit, weil diese Begriffe zu vage sind.
2. Die Einteilung nach Jahrhunderten; sie ist zu willkürlich, ohne innere Begründung, besonders bei Jahrhunderten vor Christus.
3. Die Verwendung der Daten markanter historischer oder wissenschaftshistorischer Ereignisse, etwa Entdeckung Amerikas. Große Erfindungen oder Entdeckungen sind meist das Produkt langen Bemühens. Wichtiger als ein exaktes Entdeckungsdatum selbst ist für die Periodisierung der nur ungefähr anzugebende Wandel der allgemeinen Einstellung des Denkens, der dann zu einer Reihe von charakteristischen Entdeckungen führt.

Es ist schwierig, aus einer einzelnen Wissenschaft heraus zu einer begründeten Periodisierung dieser Wissenschaft zu gelangen, weil zu gewissen Zeiten jeweils andere Wissenschaften bevorzugt oder vernachlässigt werden. Die Fortschritte in den Einzelwissenschaften hängen personell und ideell nicht nur mit denen in den Nachbarwissenschaften zusammen, sondern mit der Gesamtheit der kulturellen Äußerungen einer Zeit. Durch vergleichende Betrachtung ergibt sich eine äußerst wirksame „wechselseitige Erhellung“ der Entwicklung der Einzelwissenschaften. Diese geistesgeschichtliche Periodisierung muß ihre Fruchtbarkeit in der Anwendung auf jede Einzelwissenschaft unter Beweis stellen.

Nachstehende Tabelle gibt die Perioden der Geistesgeschichte seit der Entstehung eines selbständigen abendländischen Denkens an.

---

<sup>1)</sup> Pharm. Ztg. 105, S. 822 (1960).

Neben einer kurzen allgemeinen Charakterisierung ist die Entwicklung der Chemie gekennzeichnet.

- I. Zeitalter der Kreuzzüge um 1050 bis um 1300  
Übernahme der arabisch-griechischen Naturwissenschaft. Universitäten. Chemie: Ausbreitung der Alchemie in Europa. Arnald von Villanova.
- II. Spätmittelalter um 1300 bis um 1420  
Gotische Kleinstadtkultur. Nominalismus. Chemie: Verbot der Alchemie durch Papst Johannes XXII.
- III. Zeitalter der Renaissance um 1420 bis um 1600  
Erweiterung des Gesichtskreises. Entdeckungen. Kopernikanisches Weltsystem. Botanik. Chemie: Paracelsus, Biringuccio, Agricola.
- IV. Zeitalter des Barock um 1600 bis um 1730  
Absolutismus. Begründung der mathematischen Physik. Chemie: Iatrochemie, Boyle, Phlogistontheorie.
- V. Zeitalter des Liberalismus um 1730 bis um 1890  
Freiheitsstreben. „Zurück zur Natur.“ Klassifikationssysteme, Entwicklung, Energie. Chemie: Klärung der Begriffe Element, Atom, Molekül. Periodisches System.
- VI. Atomzeitalter seit etwa 1890  
Physik und Mathematik wieder im Vordergrund. Chemie: Makromoleküle. Viren. Großindustrie.

## Vortrag

Die Arbeit des Historikers der Naturwissenschaften ist nicht einfach zu beschreiben. Gegenstände seiner Untersuchungen sind zunächst die Leistungen der einzelnen Persönlichkeiten. Um diese richtig zu verstehen, ist es notwendig, sie im Zusammenhang mit den Arbeiten ihrer Zeitgenossen, aber auch der Vorgänger auf dem betreffenden Gebiet zu betrachten, d. h. die Entwicklung eines ganzen Fachgebietes zu berücksichtigen. Insofern ist die Wissenschaftsgeschichte eines Faches ein Spezialgebiet eben dieses Faches. Darüber

hinaus aber ist die Vergangenheit jeder Wissenschaft ein eminent historisches Phänomen und kann daher auch von seiten der Geschichtswissenschaft her betrachtet werden. Jede wissenschaftliche Leistung ist zugleich eine kulturelle Tat und kann nur in Verbindung mit der gesamten Kultur voll gewürdigt werden. Die Geschichte der Naturwissenschaften ist daher auch ein Stück Kultur- und Geistesgeschichte, die nicht nur im Rahmen des speziellen Faches gepflegt werden soll.

So einleuchtend diese Tatsachen sind, so schwierig sind sie in die Praxis umzusetzen. Bei der zunehmenden Spezialisierung der einzelnen Naturwissenschaften ist es einfach nicht zu verlangen, daß ein Fachmann auf einem solchen Gebiet zugleich auch Kulturhistoriker ist, nur um in der Lage zu sein, die Geschichte seines eigenen Faches richtig zu verstehen. Seit dem Beginn unseres Jahrhunderts hat sich daher in zunehmendem Maße die Geschichte der Naturwissenschaften als selbständiges Fach an der Grenze von Natur- und Geisteswissenschaften durchgesetzt. In gewisser Hinsicht bedeutet dies eine neue Spezialisierung, weil nur die historischen Aspekte der Naturwissenschaften verfolgt werden, andererseits ist aber dadurch der integrale, synoptische Gesichtspunkt in den Vordergrund gerückt worden. Es wird nicht mehr die einzelne Naturwissenschaft in ihrer geschichtlichen Entwicklung, aber unabhängig von den Nachbarwissenschaften verfolgt, sondern die Entwicklung der Naturwissenschaften in ihrer ganzen Breite. Diese drei Faktoren: Das Personelle, das Fachliche und das Historische sind also bei der Geschichte der Naturwissenschaften zu berücksichtigen. Aus der Spannung, die zwischen ihnen herrscht, ergibt sich das Interessante und Fruchtbare dieser Disziplin. Daß sich diese Ideen durchzusetzen beginnen, geht schon daraus hervor, daß es heute kaum mehr eine moderne Darstellung der Geschichte einer Einzelwissenschaft gibt, die nicht bei jeder Gelegenheit Querverbindungen zur Kultur- und Geistesgeschichte herstellen würde.

Von besonderer Bedeutung wird diese neue Einstellung, wenn wir zu dem Thema unseres Vortrages kommen: der Periodisierung in der Geschichte der Naturwissenschaften.

Schon jeder Versuch, die Ereignisse eines größeren Zeitraumes zusammenhängend darzustellen, muß mit einer angemessenen Glie-

derung und Einteilung der Ereignisse beginnen. Andererseits ergibt sich aber auch aus der unmittelbaren Betrachtung zeitlich auseinanderliegender wissenschaftlicher Ansichten oder Entdeckungen, daß die Entwicklung nicht immer kontinuierlich und stetig, sondern vielfach sprunghaft abgelaufen ist und daß es kulturelle Wendepunkte gibt, die in eine ganz neue Richtung weisen und eine neue Periode einleiten. Ich will nur ein Ihnen allen geläufiges Beispiel anführen, nämlich die kulturelle Wende am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts. In einem Zeitraum von etwa 15 Jahren wurde die Radioaktivität entdeckt, die Quanten- und Relativitätstheorie aufgestellt, also die moderne Physik begründet; die Entdeckung der Mutationen leitete die neue Biologie ein; die Mathematik erlebte ihre Grundlagenkrise; es entstand die Psychoanalyse und mit dem Expressionismus begann ein neues Zeitalter der Kunst. Eine solche umfassende Wende wird offenbar bei jedem Versuch einer Periodisierung eine wichtige Rolle spielen. Wir stellen nun die Frage: Wie können wir solche vermuteten Perioden<sup>2)</sup> wirklich auffinden?

Es muß wohl tief im Menschen die Überzeugung verankert sein, daß es über das individuelle und aktuelle Geschehen hinaus einen übergeordneten Gesichtspunkt gibt, von dem aus man das Alltagsgeschehen, wie von einer höheren Warte aus, erst wirklich verstehen kann. Sie alle kennen jene berühmte Stelle bei Ovid in seinen Metamorphosen, wo die Legende von den vier Zeitaltern erzählt wird, dem goldenen, silbernen, erzenen und schließlich eisernen Zeitalter (woraus ein beträchtlicher Kultur-Pessimismus abzulesen ist). Die Idee selbst geht aber schon auf Hesiod, d. h. ins 8. Jh. vor Chr. zurück. Uns interessiert hier besonders, daß die Einteilung auf die Technologie der Metalle hinweist. Offenbar war der technologische Fortschritt von der Bronze- zur Eisenbearbeitung, der ja bereits damals Jahrhunderte zurücklag, noch so tief im Bewußtsein der Menschen verankert, daß er als Grundlage für eine geschichtliche Periodisierung dienen konnte. Jahrtausendlang faßte man diese Legende von den vier Zeitaltern nur moralisch-symbolisch auf, bis erst im vorigen Jahrhundert mit der Erforschung der Urgeschichte

---

<sup>2)</sup> Das Wort Periode wird hier im Sinne der vorangegangenen Erörterungen historisch für einen ganzen Zeitraum gesetzt, ohne Anklang an die naturwissenschaftliche Bedeutung im Sinne einer „Wiederkehr“.



die Begriffe Eisenzeit und Bronzezeit einen neuen Bedeutungsinhalt gewannen, der allerdings für unsere Zwecke nicht genügt.

Für die Geschichte der Naturwissenschaften ist als grobe Gliederung noch immer die Einteilung in *Altertum*, *Mittelalter* und *Neuzeit* in Verwendung. Ihre Schwäche liegt auf der Hand. Vor allem ist die Abgrenzung überaus strittig. Das Ende des Altertums wird irgendwie mit dem Schicksal des west-römischen Reiches in Verbindung gebracht, das Ende des Mittelalters mit der Entdeckung Amerikas oder dem Fall von Konstantinopel. In die Neuzeit fällt dann die ganze moderne Entwicklung der Naturwissenschaften, so daß gerade jene Zeit, die am fruchtbarsten gewesen ist, ungegliedert bleibt. Es ist sehr unbefriedigend, dem dadurch Rechnung zu tragen, daß man von der Neuzeit noch eine „neuere“ Zeit abtrennt, die etwa mit der Französischen Revolution begonnen habe und weiter eine „neueste Zeit“ ab 1870, denn was soll danach kommen? etwa die allerneueste Zeit?

Nicht sehr brauchbar für unsere Zwecke sind auch jene Einteilungen, die von sogenannten *Kulturen* oder *Kulturkreisen* im Sinne von Spengler, Toynbee usw. ausgehen. Für gewisse Zwecke hat die Heraushebung und spezielle Untersuchung gewisser Kulturen wie der antiken, arabischen oder abendländischen ihre gute Berechtigung. Für den Historiker der Naturwissenschaften kommt es aber weniger auf die angebliche Unvergleichbarkeit etwa der antiken und abendländischen Mathematik, sondern gerade auf ihre Tradierung und Weiterbildung an. Außerdem bleibt wieder die abendländische Kultur, die ja den größten Beitrag zur Entwicklung der Naturwissenschaften geliefert hat, ungegliedert, bzw. in das starre Schema von Aufstieg, Blüte und Verfall eingezwängt, das uns keine besonderen neuen Erkenntnisse vermittelt.

In Anbetracht dieser Schwierigkeiten ist es in naturwissenschaftlichen Kreisen üblich, die Einteilung nach *Jahrhunderten* zu wählen. Sie scheint auf den ersten Blick bestechend, weil sie auf einem objektiven Maßstab beruht und man sich die Abgrenzungsfragen erspart. Solange man die Jahrhundertmarken als bloße chronologische Einschnitte betrachtet, ist nichts dagegen einzuwenden. Heikel wird die Sache nur, wenn man ein Jahrhundert mit einem anderen vergleichen will. Sicherlich hat manches Jahrhundert seine besondere

Physiognomie, z. B. ist das 17. Jahrhundert geprägt durch Galilei und Newton, die die klassische Physik begründeten. Im 19. Jahrhundert entwickelten sich besonders die Chemie und die Elektrizitätslehre. Das 20. Jahrhundert heißt mit Recht „Atomzeitalter“. Viel schwieriger wäre es aber, etwa das 18. Jahrhundert als Einheit aufzufassen, denn zu Beginn war z. B. die Phlogiston-Theorie noch in voller Blüte, während gegen Ende Lavoisier seine Oxydations-Theorie aufgestellt hatte. In der Physik herrschte zu Beginn die Newtonsche Mechanik, während an seinem Ende die Froschschenkel-Versuche Galvanis überall begeisterte Nachahmung fanden. Wer die Naturwissenschaft des 18. Jahrhunderts vorurteilsfrei betrachtet, wird größte Mühe haben, irgendeinen einheitlichen Gesichtspunkt aufzudecken, der während des ganzen Jahrhunderts maßgebend blieb. Vergleichsweise sei erwähnt, daß man auch keinen Begriff „Kunst des 18. Jahrhunderts“ bilden kann, weil dieser vom tiefsten Barock über Rokoko bis zur beginnenden Romantik reichen würde und daher sachlich vollkommen unfruchtbar wäre.

Es sprechen aber auch grundsätzliche Argumente gegen eine Einteilung der Wissenschaftsgeschichte nach Jahrhunderten. Vor allem: Unsere Zeitrechnung beginnt mit der Geburt Christi, also einem bestimmten historischen Ereignis. Es ist kaum einzusehen, wieso sich die naturwissenschaftliche Entwicklung stets in fixen zeitlichen Jahrhundert-Koordinaten abgespielt haben sollte, die durch jenes historische Ereignis gegeben waren. An ihr haben ja auch Andersgläubige teilgenommen. Die Perioden der kulturellen Entwicklung müssen in jedem Kalender zum Ausdruck kommen, nicht nur in unserem christlichen. Noch mißlicher wird die Sache, wenn man die vorchristlichen Jahrhunderte betrachtet. Man kommt dann auf ein kaum vertretbares teleologisches Weltbild, wenn man annehmen wollte, daß etwa die Entwicklung der griechischen Naturwissenschaften schon auf die spätere Geburt Christi hin nach Jahrhunderten angelegt gewesen ist. Ich führe Ihnen hier keine von mir aufgestellte paradoxe Konstruktion vor. Karl Joël hat in seinem an sich sehr verdienstvollen Werk von zwei dicken Bänden „Wandlungen der Weltanschauung“ diesen Gedanken wirklich durchgeführt und für jedes vorchristliche und christliche Jahrhundert von der Zeit Homers bis zur Gegenwart den Zeitgeist zu ermitteln gesucht. Auch der bedeu-

tendste Vertreter der Geschichte der Naturwissenschaften aus der jüngsten Zeit, der leider vor einigen Jahren verstorbene George Sarton, hat in seinem Standardwerk, das von 1927–48 erschien, die Einteilung nach Jahrhunderten bzw. Halbjahrhunderten vom Beginn der griechischen Naturwissenschaft bis ins 14. Jahrhundert konsequent durchgeführt. Er hat auch für jeden Abschnitt einen Naturforscher als Repräsentanten nominiert. Interessant ist, daß er aber das Bedürfnis gefühlt hat, das 12. und 13. Jahrhundert mit einer zusammenfassenden Einleitung zu versehen, ferner, daß er eines seiner letzten Werke nicht etwa einem weiteren Jahrhundert, sondern einer kulturhistorischen Epoche, nämlich der Renaissance, gewidmet hat. Bei genauerem Eindringen in die geschichtlichen Tatsachen zeigt sich immer wieder, daß die Jahrhundert-Einteilung, so exakt sie auf den ersten Blick aussieht, keine befriedigende Periodisierung liefert.

Als naheliegende Einteilungsgründe bieten sich weiterhin etwa *markante Ereignisse* an, besonders in der politischen Geschichte. Man verwendet z. B. den Abschluß von Friedensverträgen, den Ausbruch von Revolutionen usw. In analoger Weise wird manchmal versucht, die Daten irgendwelcher Entdeckungen oder Erfindungen als Einteilungsgrund für die Geschichte der Naturwissenschaften zu benutzen. Dagegen gibt es gewichtige Einwände. In rein politisch-historischer Beziehung hatten ein Friedensschluß oder eine Revolution vielfach eine unmittelbare und dauernde Auswirkung, eine Einteilung nach diesen Gesichtspunkten ist also nicht ohne Berechtigung. Grundsätzlich muß aber festgestellt werden, daß auch Revolutionen und Friedensschlüsse ihre Vorgeschichte haben. Noch viel mehr gilt das für die Ereignisse der Wissenschaftsgeschichte. Große wissenschaftliche Entdeckungen werden selten aus dem Nichts gemacht. Meist sind sie das Produkt einer langen Entwicklung. Die Entdeckung Amerikas kann nur im Zusammenhang mit den jahrzehntelangen portugiesischen Bemühungen zur Erforschung der Westküste Afrikas richtig gewürdigt werden. Außerdem wirken sich selbst die größten naturwissenschaftlichen Erfindungen und Entdeckungen kaum sofort aus, so daß die Verwendung der genauen Daten für unsere Zwecke von fraglichem Nutzen ist.

Nur wenn die Wissenschaftsgeschichte in die politische oder Sozialgeschichte übergreift, so kann man mit einiger Berechtigung die

Daten von irgendwelchen Gesetzen oder Verordnungen (etwa Apothekerordnungen), Verleihung von Patenten oder die Gründung von Instituten usw. zur Periodisierung heranziehen. Solche Periodisierungen haben aber nur auf einem engen Gebiete eine gewisse Berechtigung. Geistesgeschichtlich sind sie nicht sehr ertragreich, da die betreffenden Daten zwar exakt angebbar sind, aber von zahlreichen Imponderabilien abgehängt haben. Im größeren Zusammenhang, beim Überblick über Länder und Zeiten hinweg, kommt es weder auf das erste Aufblitzen eines Gedankens – der vielleicht von niemandem verstanden wurde – an, noch auf die gesetzliche Sanktionierung einer vielleicht schon lange bestandenen Einrichtung, sondern vor allem darauf, ob solche Ideen den Zeitgeist mitbestimmt haben oder nicht.

Da die bisher geschilderten Versuche, zu einer brauchbaren Periodisierung der Geschichte der Naturwissenschaften zu gelangen, fehlgeschlagen sind, wenden wir uns nun jenem schon angedeuteten Weg zu, der m. E. nach der Beste ist: der geistesgeschichtlichen Betrachtungsweise. Wir suchen unsere Vorbilder weniger bei den Universal-Historikern, als vielmehr bei den Kunst-Historikern. Das klingt vielleicht etwas überraschend, weil die Naturwissenschaften und Kunst wenig miteinander gemeinsam zu haben scheinen. Ich bitte Sie aber, folgendes zu beachten: Sowohl die Wissenschaftsgeschichte als auch die Kunstgeschichte haben es mit „objektiv geistigen Gebilden“ zu tun. Das eine Mal sind es wissenschaftliche Theorien und Einrichtungen, das andere Mal Kunstwerke. Wenn wir wirklich historisch denken, können wir an der Tatsache nicht vorübergehen, daß die Kunstgeschichte als erste historische Disziplin erkannt hat, daß man ihre Objekte nicht nur im Rahmen der persönlichen Entwicklung eines Künstlers, nicht nur nach den überzeitlichen Kriterien der Ästhetik, sondern vor allem in ihrer zeitlichen Bedingtheit, im Zusammenhang mit anderen gleichzeitigen Kunstwerken betrachten kann und soll, und daß sich daraus kunstgeschichtliche Stilbegriffe ableiten lassen. Diesen Schritt machte die Kunstgeschichte schon vor 200 Jahren, als der Barock-Stil nicht nur überwunden, sondern überhaupt definiert wurde, und man zugleich mit der Wiederentdeckung der Antike auch die künstlerische Berechtigung des gotischen Stils erkannte. Zunächst aus rein dekora-

tiven Eigenheiten abgeleitet, erwiesen sich die Begriffe wie Renaissance und Barock als so fruchtbar, daß ihre Übertragung auf immer weitere Gebiete möglich wurde. Jacob Burckhardt definierte schon vor 100 Jahren die Renaissance als Wiederentdeckung der Welt und des Menschen, also nicht bloß als einen Kunststil; Dworak schrieb Anfang dieses Jahrhunderts sein berühmtes Werk „Kunstgeschichte als Geistesgeschichte“; ähnliche Gedanken hatte auch Riegl, der 1901 die Konzeption eines vergleichenden Kulturhistorikers hegte, der den Zusammenhang zwischen bildender Kunst und Weltanschauung im einzelnen nachzuweisen hätte. Den weittragendsten Schritt tat Wölfflin, der in seinen „Kunstgeschichtlichen Grundbegriffen“ zum ersten Mal abstrakte Kriterien für den Gegensatz von Renaissance und Barock aufstellte. Nur um Ihnen eine Vorstellung davon zu geben, wie das gemeint ist, will ich das kurz erläutern. Es handelt sich um 5 Paare von gegensätzlichen künstlerischen Einstellungen, deren erster Begriff jeweils für die Renaissance, der zweite aber für den Barockstil kennzeichnend ist. Sie lauten: 1. linear-malerisch, 2. Vielheit-Einheit, 3. Ruhe-Bewegung, 4. Geschlossenheit-Offenheit, 5. Klarheit-Unklarheit. Wölfflin hatte nur die Kunstgeschichte im Auge, Walzel übertrug diese Begriffe auch auf die Literatur und wies überzeugend nach, daß es auch eine Renaissance- und Barockdichtung gibt. Die Ausdrücke Renaissancemusik und Barockmusik sind heute gang und gäbe. Sigerist wandte ähnliche Gedanken auf die Medizin an. Bense stellte die Verbindung mit der Mathematik her.

Um zu verstehen, wieso eine solche Übertragung von Begriffen der Kunstgeschichte auf die Wissenschaftsgeschichte überhaupt möglich ist, bitte ich, folgendes zu bedenken. Keine kulturelle Leistung steht in ihrer Zeit allein da, sondern ist eng verwoben mit allem, was gleichzeitig und vergangen ist. Ein Naturforscher ist nie ausschließlich Spezialist auf einem einzigen Gebiet in dem Sinn, daß er überhaupt nur dieses kennen würde, sondern er ist durch Erziehung, Schulbildung, persönlichen Verkehr mit Freunden, Lektüre oder Liebhaberei stets irgendwie mit der Gesamtheit der geistigen Erscheinungen seiner Zeit verbunden. Bewußt oder unbewußt trägt jede geistige Leistung den Stempel ihrer Zeit. Man kann ein Zeitalter sowohl an einem Kunstwerk, wie an einer naturwissenschaftlichen



Leistung demonstrieren. Man kann als Kennzeichen unseres Jahrhunderts ebensogut die Atombombe, wie die abstrakte Kunst nehmen und sie der Dynamomaschine und der naturalistischen Kunst des vorigen Jahrhunderts entgegenstellen – geistesgeschichtlich kommt es auf das Gleiche heraus.

Damit ist auch das Phänomen der Kulturwende erklärt, das ich Ihnen anfangs auseinandergesetzt habe. Wenn sich die ganze Auffassung und Einstellung des Menschen ändert, ändert sich auch der Kunststil und auch die Wissenschaftsgeschichte wird offenbar einen Einschnitt durchmachen. Der Wandel der Kunststile ist viel leichter zu überblicken und durch die jahrhundertelange Tradition der Kunstgeschichte allen in Fleisch und Blut übergegangen. Wer von der Einheit des menschlichen Schaffens überzeugt ist, wird sich kaum damit zufrieden geben, für jede Äußerung des menschlichen Geistes etwa eine verschiedene Periodisierung vorzunehmen. Der große Vorteil des geistesgeschichtlichen Standpunktes ist die Betrachtung über das Gesamtgebiet der kulturellen Epochen hinweg. Auch wenn man im Grunde nur die Periodisierung einer Einzelwissenschaft vornehmen will, kann man sich darauf verlassen, durch eine vergleichende Betrachtung aller Wissenschaften und überhaupt des geistigen Lebens zu einer befriedigenden Einteilung in jeder einzelnen Sparte zu gelangen. Durch diese synoptische Betrachtung tritt nämlich das ein, was Otto Walzel beim Vergleich der Literaturgeschichte mit der Kunstgeschichte mit einem berühmten Wort als „wechselseitige Erhellung“ bezeichnet hat.

Ich komme nun zu der Besprechung der einzelnen Epochen bzw. Perioden, wie ich sie in der Einführung zu meinem „Lexikon der Geschichte der Naturwissenschaften“ angegeben und durch eine ausführliche synoptische Übersichtstabelle verdeutlicht habe. Diese Tabelle ist das Produkt einer 20-jährigen Beschäftigung mit dem Gegenstand. Auf die allerfrühesten Perioden will ich hier nicht eingehen, sondern sie hier nur erwähnen. Es handelt sich um das *Paläolithikum*, das *Neolithikum* und *die Zeit der alten Hochkulturen*, die insbesondere die Ägypter und die Babylonier umfaßt. Was die Antike betrifft, so war mir bald klar, daß es sich nicht um eine einheitliche Periode gehandelt hat. Ich unterschied daher das Zeitalter der *Grie-*

chen von jenem der Römer. Zuerst waren die Griechen führend, dann entstand das römische Weltreich, das vieles griechische Gedankengut in sich aufnahm, doch bedeutet die römische Kultur nicht einfach eine Fortsetzung der klassischen griechischen Kultur. Griechen und Römer waren in vieler Hinsicht verschieden veranlagt, die einen mehr theoretisch-philosophisch, die andern mehr praktisch-technisch. Die Griechen pflegten die Original-Literatur, in der Zeit der Römer gab es mehr Kommentare. Im römischen Reich herrschte starker orientalischer Einfluß. Weitere Gegensätzlichkeiten sind: Demokratie-Kaisertum; Heidentum-Christentum. Die Wende liegt etwa in der Mitte des 1. Jahrhunderts vor Christus. Die Ursache dafür, daß man den Gegensatz zwischen der Zeit der Griechen und der Römer bisher noch nicht deutlicher herausgearbeitet hat, liegt wohl darin, daß die Erforschung der Antike im vorigen Jahrhundert zunächst durch die reinen Philologen erfolgt ist. Daß auch aus der römischen Zeit viele Werke in griechischer Sprache überliefert sind, hat lange daran gehindert, den Gegensatz der beiden Zeitalter zu erkennen. Dabei ist er gerade in naturwissenschaftlicher Hinsicht sehr ausgeprägt. In jeder Geschichte der Mathematik kann man lesen, daß der im 3. Jahrhundert lebende Grieche Diophant in seinen algebraischen Arbeiten eine völlig „ungriechische Einstellung“ bekundete. Auch die Alchemie und Astrologie, die sich im römischen Weltreich weithin ausbreiteten, waren im klassischen Griechenland praktisch völlig unbekannt und lassen die orientalischen Einflüsse im Römerreich erkennen.

Nun zum Mittelalter. Hier konnte ich von der schon in verschiedenen Werken vorgeschlagenen, aber noch nicht genau festgelegten Einteilung in Früh-, Hoch- und Spätmittelalter ausgehen, hatte aber auch den Einfluß der arabischen Naturwissenschaft zu berücksichtigen. Die Abgrenzung gegenüber dem Zeitalter der Römer ergab sich nach eingehendem Studium nicht etwa durch die sogenannte Zerstörung des weströmischen Reiches, sondern mit dem Ende des 6. Jahrhunderts. Justinian (gestorben 565) muß vor allem als der letzte römische Kaiser betrachtet werden, der den Anspruch auf die meisten Gebiete der Mittelmeerländer auch praktisch durchzusetzen vermochte. Die Ostgoten versuchten im 6. Jahrhundert noch die römische Kultur in Italien zu assimilieren, wurden aber vernichtet.

Erst dann kann man von einem Ende der Antike und dem Beginn des Mittelalters sprechen, wenn man diesen Ausdruck überhaupt gebrauchen will. Ich habe für den mit dem 7. Jahrhundert beginnenden Zeitabschnitt die Bezeichnung „*Zeitalter der Araber*“ verwendet, weil der märchenhafte Aufstieg dieses Volkes und die allerdings meist von den Persern getragenen naturwissenschaftlichen Bestrebungen in den islamischen Reichen unbedingt zum Ausdruck gebracht werden mußten. Bis zur Mitte des 11. Jahrhunderts hat Europa nichts Ebenbürtiges aufzuweisen. Dann kam die Wende. In der 2. Hälfte des 11. Jahrhunderts begann in Europa neues Geistesleben. Es war die Geburtsstunde einer eigenständigen abendländischen Kultur. Der Kampf zwischen Kaisertum und Papsttum wurde immer heftiger. Toledo wurde durch ein zusammengewürfeltes Ritterheer erobert und damit begann die Periode der Auseinandersetzung zwischen europäischer und arabischer Wissenschaft. Die noch am Ende des 11. Jahrhunderts beginnenden Kreuzzüge sind ein sehr charakteristisches Zeichen des allgemeinen Dranges nach Erweiterung des Wissens und der Kenntnis fremder Länder. Ich habe diese Periode daher als „*Zeitalter der Kreuzzüge*“ bezeichnet. Während in Palästina um die heiligen Stätten gekämpft wurde, entstanden in Spanien, Sizilien und Südfrankreich Übersetzerschulen, in denen die Werke der Araber und der Griechen dem Abendland erschlossen wurden. Paris, Oxford und Bologna waren bald Zentren der jungen europäischen Kultur. Aber auch die arabisch-jüdische Wissenschaft erreichte in Averroës und Maimonides ihren Höhepunkt und beeinflusste das Abendland tiefgehend. Von größter Bedeutung war, daß die naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles bekannt und besonders durch Albertus Magnus verbreitet wurden. Daneben will ich nur noch Roger Bacon, Hildegard von Bingen und Kaiser Friedrich II. erwähnen. Marco Polo verbrachte Jahrzehnte im fernen China. Die Alchemie und Astrologie fanden in Europa schnell Eingang. Auch die Literatur erlebte einen Höhepunkt, der durch die Heldenepen, das Rolandslied und die Lyrik eines Walther von der Vogelweide in Kürze gekennzeichnet sei.

Um 1300 war das alles wieder zu Ende; es begann das *Spätmittelalter*. Vorbei war die früher ganz Europa umfassende Begeisterung für die Kreuzzüge, die mit einem Fiasko geendet hatten, vorbei auch

das Interesse für die arabische Wissenschaft, da ja nunmehr alles übersetzt war. Das Kaisertum hatte im Kampf mit dem Papsttum an Macht eingebüßt, aber der Papst selber war in die sogenannte babylonische Gefangenschaft geraten. Die Pest wütete in Europa. Zwischen England und Frankreich wurde der 100-jährige Krieg geführt, aber Paris blieb dennoch das geistige Zentrum Europas. Dort entwickelte sich eine nominalistische Richtung der Scholastik, deren naturwissenschaftliche Ansichten manche Ideen der galileischen Physik vorwegnahmen. Die Alchemie wurde zwar von der Kirche verboten, bestand indes trotzdem weiter, ohne daß irgend ein wesentlich neuer Gesichtspunkt aufgetaucht wäre. Ein Bedürfnis nach Erforschung fremder Länder gab es nicht. Kulturzentren waren die Städte, in denen sich das für das Gemeinschaftsdenken des Mittelalters so charakteristische Zunftwesen ausbildete.

Für das Spätmittelalter konnte ich leider keinen anderen zutreffenden Namen finden, obwohl ich den Ausdruck Mittelalter gerne ganz vermieden hätte.

Ich möchte nur noch ein Wort zur Kunst jener Zeitalter sagen. Die islamische Kunst bleibt in diesem Zusammenhang außer Betracht. Im Zeitalter der Araber gab es in Europa etwa die karolingische, ottonische oder vorromanische Kunst, doch sind diese Begriffe noch nicht ganz abgeklärt. Im Zeitalter der Kreuzzüge entstand zunächst der romanische Stil, daneben im 12. Jahrhundert schon der gotische Stil, der aber erst im Spätmittelalter seine volle Ausprägung erfuhr. Wir haben also den Fall vor uns, daß eine eindeutige geistesgeschichtliche Epoche, wie das Zeitalter der Kreuzzüge, keinen unmittelbar charakteristischen gemein-abendländischen Kunststil besitzt. Im Spätmittelalter herrschte die Gotik allgemein. Im Zeitalter der Kreuzzüge hatte sich ein einheitlicher gotischer Kunststil noch nicht durchgesetzt. Es überwog in der europäischen Kunst noch der romanische Stil. Es ist kein Zufall, daß das Zeitalter der Kreuzzüge oft als Proto-Renaissance bezeichnet wird. Die für das damalige Geistesleben charakteristischen Eigenarten wurden im Spätmittelalter teilweise unterdrückt und kamen erst in der Zeit der eigentlichen Renaissance wieder zum Durchbruch, nachdem etwa der Humanismus zeitweise nur als „Unterströmung“ existiert hatte.



Wir sind nun bei der *Renaissance* angelangt. Ihre zeitliche Abgrenzung ist aufgrund zahlreicher Vorarbeiten nicht mehr schwierig. George Sarton setzte sie von 1450 bis 1600 an, nicht ohne hinzuzufügen, daß er diese Daten gewählt habe, weil sie leicht zu merken sind. Sie stimmen auch ungefähr mit den Angaben der Kunsthistoriker überein. Bei genauerer Untersuchung findet man, daß der Beginn etwa um 1420 liegt. Untrügliches Kennzeichen des Renaissance-Geistes ist nämlich die einheitlich durchgeführte Perspektive, mit der sich in unendlichen Fernen verlierenden Landschaft, wie sie um diese Zeit schon allenthalben in Europa festzustellen ist.

Die bedeutendste astronomische Leistung des Zeitalters war die Aufstellung des heliozentrischen Weltbildes durch Copernicus. Sie wurde seit jeher als Symbol für eine neue Zeit, für die Überwindung des Mittelalters angesehen. Nach dem damaligen Stand der astronomischen Beobachtungen bedeutete die Ersetzung der Epizyklen des Ptolemaios durch die Kreisbahnen des Copernicus noch keine verbesserte Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Am Beginn der modernen Astronomie steht also keine besonders exakte Naturforschung, sondern eine Idee. Das Geniale lag nicht nur in der Überwindung der psychologischen Hindernisse, die sich der Wiederaufnahme des schon von den Griechen geäußerten Gedankens entgegensetzten, sondern auch in der erfolgreichen mathematischen Durchrechnung, um überhaupt zu vergleichbaren Beobachtungswerten zu kommen. Leider stimmten die Berechnungen des Copernicus mit den Erfahrungen nicht sehr gut überein. Tycho Brahe, der genauere Daten zur Verfügung hatte als Copernicus, konnte sich daher zur Annahme dieses neuen Systems nicht entschließen.

In die Zeit der Renaissance fallen ferner die großen Entdeckungsfahrten nach Amerika und Ostindien, sowie die erste Weltumsegelung durch Magalhães, die alle den Gesichtskreis außerordentlich erweiterten.

Auch die lebende Natur wurde gewissermaßen neu entdeckt. Man lernte die Pflanzen nicht mehr nach den alten Kräuterbüchern kennen, sondern ging in die Natur selbst hinaus. Die wissenschaftliche Botanik entstand durch die Arbeiten eines Bock, Brunfels, Fuchs und Gesner. Vesal reformierte die Anatomie und korrigierte zahlreiche immer wieder mitgeschleppte Irrtümer Galens. Paracelsus



begründete die Chemiatrie, indem er die alchemistische Tradition für chemische Zwecke nutzbar zu machen suchte. Chemische Techniker waren Biringuccio und Agricola. Auf nähere Einzelheiten kann ich hier nicht eingehen.

Was die bildende Kunst betrifft, so sei darauf hingewiesen, daß sich die eigentliche Renaissancekunst in erster Linie in Italien herausbildete, während etwa in Deutschland die dekorativen Elemente der Gotik vielfach noch lange beibehalten wurden, wenngleich sich die innere Auffassung wandelte (Deutsche Spät- oder Sondergotik). Darin sind aber viele Renaissance-Elemente nachweisbar.

Das Bild der Wissenschaft ändert sich erst wieder um das Jahr 1600. Nach der stürmischen Erweiterung des wissenschaftlichen Gesichtskreises während der Renaissance, nach der Wiederentdeckung des klassischen Altertums und der Neubelebung der unmittelbaren Beschäftigung mit der Natur, begann im *Zeitalter des Barock* die rationale Wissenschaft. Kepler ersetzte die Kreisbahnen des Copernicus durch elliptische Bahnen und erzielte exakte Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Galilei stellte die mathematischen Gesetze des freien Falles auf und gab damit ein Musterbeispiel für eine physikalische Untersuchungsweise. Fernrohr und Mikroskop wurden erfunden. Von allergrößter Bedeutung war die Differential- und Integralrechnung, die einen kaum abzuschätzenden Einfluß auf die gesamte weitere wissenschaftliche Entwicklung genommen hat. Man spricht von einem Zeitalter des Rationalismus und Empirismus, das in der Begründung der exakten Wissenschaften seinen höchsten Ausdruck gefunden hat. In der Chemie seien als die bedeutendsten Männer des Zeitalters Van Helmont, Glauber, Boyle und Stahl erwähnt. Das war keine Alchemie mehr. Man versuchte ernste Forschung zu betreiben, jedoch fehlte noch der eigentliche zündende Gedanke. Boyle hat zwar um den Begriff eines chemischen Elementes gerungen und ihn zu definieren gesucht, konnte aber kein konkretes Beispiel dafür angeben. In der Biologie ist die Entdeckung des Blutkreislaufes durch Harvey zu erwähnen. Borelli versuchte eine Erklärung der Lebensvorgänge auf Grund mechanischer Prinzipien zu geben. Das Schwergewicht des wissenschaftlichen Denkens lag jedenfalls bei der Mathematik und Mechanik. Das naturwissenschaftliche Denken dieser Epoche bietet keine besonderen Probleme

mehr. Ich brauche nur an die Arbeiten von Bense, Diepgen, Dijksterhuis, J.E. Hofmann, Leibbrand und Sigerist zu erinnern. Das Barockzeitalter reicht nach allgemeiner Auffassung bis in den Anfang des 18. Jahrhunderts hinein. Die Barockkunst brauche ich wohl nicht weiter zu erläutern.

Für die Zeit seit dem Ausgang des Barockzeitalters liegen kaum zusammenfassende Untersuchungen vor, weshalb ich darauf etwas ausführlicher eingehen möchte. Ich glaube, daß man die wirklich bedeutenden naturwissenschaftlichen Errungenschaften des 18. Jahrhunderts unter folgenden Gesichtspunkten zusammenfassen kann:

1. *Allgemeine Hinwendung zur Natur*, d.h. weitgehende Verbreiterung der Erfahrung, Erschließung ganz neuer Gebiete wie Elektrizitätslehre und Chemie, Beginn eines neuen Entdeckungszeitalters. Während im Barockzeitalter die Hauptarbeit in physikalischen oder naturwissenschaftlichen Kabinetten zwischen Globen, Astrolabien und anderen Apparaten geleistet wurde, begann jetzt die naturwissenschaftliche „Feldarbeit“. Man entdeckte die Formen der Gebirge und Wolken, man begann wieder (wie im 16. Jahrhundert) zu botanisieren und die letzten unbekannten Gebiete des Erdballs zu erforschen (Cook).

2. *Einführung von Nomenklaturen und Klassifikationssystemen* auf den verschiedensten Gebieten wie Botanik, Zoologie und Mineralogie. Hauptvertreter ist Linné, aber seine „künstlichen Systeme“ wurden bald durch „natürliche Systeme“ ersetzt. All das war notwendig, um die zahlreichen neuentdeckten Naturgegenstände und Naturerscheinungen in eine einigermaßen überschaubare Ordnung zu bringen. Auch auf chemischem Gebiet begann man mit der Anlegung von Tabellen der chemischen Affinitäten.

3. *Ausbildung einer naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise unter dem Gesichtspunkt der Ähnlichkeit und Analogie*. In der Elektrizitätslehre ist hier der Versuch zu erwähnen, die Grundgesetze der Elektrostatik in Analogie zur Mechanik aufzustellen, was zur Entdeckung des Coulomb'schen Gesetzes führte (um 1780). In der Biologie gehört hierher die Begründung der Morphologie als Versuch, die korrespondierenden Organe von Tieren als Produkte analoger Funktionen aufzufassen. Die Biologie selbst als Zusammenfassung der Zoologie

und Botanik entstand ebenfalls erst am Ende des 18. Jahrhunderts. Hierher gehören aber auch die sogenannten „Analogien der Erfahrung“ von Kant. Er rechnet dazu den Grundsatz der Erhaltung der Materie, ferner die Idee der Kausalität und der durchgängigen Wechselwirkung in der Natur.

4. *Betrachtung unter dem Gesichtspunkt der Entwicklung.* Auch hier ist an erster Stelle Kant zu nennen, der schon 1755 seine bekannte Theorie über die Entstehung und Entwicklung des Sonnensystems aufstellte. Die biologische Entwicklungslehre hat im 18. Jahrhundert in Buffon, Wolff, Kiemeyer, Linné, Kant ihre Vorläufer.

5. *Naturwissenschaftliche Verwendung der Begriffe Polarität und Dualität.* 1733 entdeckte Dufay, daß es zwei Arten von Elektrizität gibt. Die Tatsache, daß zwei entgegengesetzte Größen in der Natur einander aufheben können, hat in verschiedenen Abwandlungen als naturwissenschaftliches und logisches Problem zu verschiedenen Zeiten die Menschen immer wieder fasziniert. (Ich brauche nur an die *Coincidentia oppositorum* des Nikolaus Cusanus zu erinnern). Als Idee der Polarität und Dialektik hat diese Tatsache besonders am Ende des 18. Jahrhunderts in der romantischen Naturphilosophie eine bedeutsame Rolle gespielt.

6. *Zunehmende Verwendung anschaulicher Faktoren der Naturbeschreibung*, z.B. unzerlegbarer Grundstoffe wie Wasserstoff, Sauerstoff usw.

Die angeführten Tatsachen lassen deutlich erkennen, wie sehr sich das naturwissenschaftliche Denken am Ende des 18. Jahrhunderts von den herrschenden Ideen zu Beginn des Jahrhunderts unterscheidet. Klassifikationssysteme, Morphologie, Entwicklungsgedanke und Polarität sind keine Produkte einer mathematisch-mechanischen Denkweise. Vielleicht noch deutlicher sehen wir die Veränderung in der Chemie.

Die Chemie des Barockzeitalters stand noch unter dem Einfluß der Alchemie. Der Begriff des Elementes wurde zwar von Boyle geprägt, doch hatte man keinen Ansatzpunkt dafür, was wirklich ein Element und was eine Verbindung sei. Man nahm die alten alchemistischen Grundprinzipien Quecksilber, Schwefel und Salz als Grundstoffe an, aber nicht in der natürlichen Form, sondern als abstrakte, unanschauliche und überhaupt mit der Erfahrung kaum

zu konfrontierende Begriffe. Die Phlogiston-Theorie war zwar ein gewisser Fortschritt, weil sie die damals bekannten Erscheinungen ohne weiteres zu erklären vermochte, aber auch sie führte ein unwägbares und unsichtbares Grundelement ein. Jeder brennbare Körper enthält Phlogiston, dieses entweicht bei der Verbrennung und läßt die Asche oder den „Kalk“ zurück. Ein Metall wäre also eine Verbindung des Phlogistons mit dem Metallkalk. Das ist noch Wissenschaft des Barockzeitalters. Lavoisier hingegen stellte die Sache auf den Kopf. Verbrennung besteht nicht im Entweichen eines Stoffes, des Phlogistons, sondern in der Aufnahme des Sauerstoffes. Anstelle des hypothetischen Phlogistons war ein bekanntes Gas getreten, das den Schlüssel zum richtigen Verständnis nicht nur der Verbrennung, sondern des Unterschieds von Element und Verbindung bot.

Was war die Leistung von Lavoisier? Ich möchte betonen, daß Lavoisier keine neuen Elemente entdeckt hat. Er hat auch nicht die Waage in die Chemie eingeführt, wie immer wieder behauptet wird. Gewiß hat er die analytische Waage benützt, aber die Tatsache, daß die Metalle beim Verbrennen schwerer werden, war schon über 100 Jahre lang bekannt. Auch Boyle hatte sehr genaue Messungen über die Gewichtszunahme bei der Verbrennung von Metallen vorgenommen. Lavoisier dehnte diese Beobachtung auf Schwefel und Phosphor aus, hat aber auch hier nicht die Priorität. All die Stoffe, mit denen er operierte, wie Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff waren zu seiner Zeit schon bekannt. Lavoisiers Leistung bestand auch nicht in der Erklärung einer bestimmten chemischen Tatsache, denn die Verbrennung kann an zahllosen Körpern beobachtet werden. Sein Verdienst besteht nicht bloß in der Abschaffung der hypothetischen Körper, denn er führte an anderer Stelle einen Wärmestoff und einen Lichtstoff ein. Sein Verdienst ist es vielmehr, die gesamten zu seiner Zeit vorhandenen Erfahrungen überblickt und von einem neuen Gesichtspunkt aus betrachtet zu haben. Es ist dies eine spezifische naturwissenschaftliche Leistung, auf die in einschlägigen Werken recht selten aufmerksam gemacht wird. Dieses Umdenken, das er lehrte, kann rein logisch nicht begründet werden. Seine Rechtfertigung ergibt sich nur aus der Erfahrung. Er kannte genau die psychologischen Hindernisse, die die allgemeine Annahme

seiner Auffassung verzögern würde und war nicht einmal unglücklich darüber, daß die Pariser Akademie der Wissenschaften seine Auffassungen nicht sofort akzeptierte. Er war überzeugt, daß sie sich im Laufe der Zeit auf jeden Fall durchsetzen würden. Das Wesentliche war also der intellektuelle Mut, sich einem in keiner Weise gesicherten Pfad anzuvertrauen. Walter Frost hat in seinem leider viel zu wenig bekannten Buch: (Francis) Bacon und die Naturphilosophie, München 1936, diese spezifische Leistung eines Lavoisier mit vollem Recht folgendermaßen charakterisiert: „Die Gedankengewinne, die hierzu nötig gewesen sind, beruhen nicht auf dem mathematischen Kalkül. Sie beruhen auf der kombinierenden Phantasie, welche mit Stoffen, Qualitäten und Verbindungen spielte und das Plausible langsam zögernd schrittweise herauszufühlen lernen mußte ..... Auf jeden Fall ist diese gedankliche Methode, die in der Chemie die entscheidenden Erfolge gebracht hat, von anderem Charakter gewesen, als die Galileische Methode der Erforschung der Fallgesetze“ (S. 217).

Ich hoffe, Ihnen gezeigt zu haben, daß im Laufe des 18. Jahrhunderts tatsächlich eine Wandlung im naturwissenschaftlichen Denken eingetreten ist, da, wie wir gesehen haben, gerade die Hauptideen nicht mehr auf die mathematisch-mechanisch orientierte Wissenschaft des Barock zurückgeführt werden können. Als Wendepunkt kann man etwa das Jahr 1730 annehmen, weil von da an immer mehr Entdeckungen auf den neuen Geist zurückgeführt werden können (Newton gest. 1727, Stahl gest. 1734, Cavendish geb. 1731, Priestley geb. 1733). Natürlich ist die Grenze nicht scharf, sondern zieht sich über einen längeren Zeitraum hin. Als Endpunkt dieser neuen Bewegung kann man aber keinesfalls die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert annehmen. Ich muß ausdrücklich darauf hinweisen, weil, wie eingangs erwähnt, oft die Jahrhunderte als selbständige kulturgeschichtliche Einheiten angenommen werden. Ich möchte Ihnen aber kurz vor Augen führen, daß alle zuvor angegebenen Grundzüge des naturwissenschaftlichen Denkens sich bis in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts hinziehen, ja teilweise dort erst ihre Höhepunkte erreichen, und zwar

1. die Hinwendung zur Natur setzt sich fort; die letzten unerforschten Gebiete der Erde werden in der Zeit zwischen dem Wir-



ken von Alexander von Humboldt und Sven Hedin erforscht. In der Astronomie berechnete Bessel die ersten Fixsternparallaxe und öffnete den Blick in die Tiefen des Weltalls.

2. Die Klassifikationssysteme erreichen im Periodischen System der Elemente und im natürlichen System der Pflanzen und Tiere ihren Höhepunkt.

3. Das Ähnlichkeitsdenken führt zur Idee der Einheit der Naturkräfte und zur Aufstellung des Energiesatzes.

4. Die Entwicklungslehre gipfelt in den Arbeiten Darwins.

5. Das Polaritätsdenken führt in der Mathematik zur Begründung der Potentialtheorie und projektiven Geometrie, wobei Begriffe wie Pol, Polare und Dualität wissenschaftlich gefaßt werden.

6. Als anschauliche Elemente der Erfahrung werden in der Chemie die Atome, Moleküle und Ionen, in der Biologie die Zellen bei Pflanze und Tier erkannt.

Nachträglich setzte auch die mathematische Erfassung und der Ausbau der neugewonnenen Forschungsgebiete, z.B. der Elektrizitätslehre, ein. Im ganzen war aber das 19. Jahrhundert eben doch das Zeitalter der Chemie und nicht der Physik, die erst im 20. Jahrhundert wieder die Führung übernommen hat.

Die Periode reicht also vom zweiten Drittel des 18. Jahrhunderts bis zur Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert, wo durch die Entdeckung der Radioaktivität, der Aufstellung der Quanten- und Relativitätstheorie und schließlich der Mutationstheorie wieder ein neues Kapitel der Naturwissenschaft aufgeschlagen wurde (Atomzeitalter). Um deutlich zu machen, wie sehr sich die Naturwissenschaft des 20. Jahrhunderts von jener der vorhergesehenen Periode unterscheidet, zitieren wir nochmals die Kant'schen Analogien der Erfahrung: Der Satz von der Erhaltung der Materie gilt streng überhaupt nicht mehr, höchstens in Verbindung mit dem Energiesatz. Ob aber dieser auch in der Quantenmechanik streng erfüllt ist, wird vielfach bestritten. Das Kausalitätsprinzip steht ebenfalls zur Diskussion, und schon die bloße Tatsache, daß über seine Gültigkeit diskutiert werden kann, zeigt, daß das neue physikalische Denken es als Grundlage jedenfalls nicht benötigt. Was das Prinzip des Wirkungszusammenhanges betrifft, so haben die Erscheinungen des spontanen radioaktiven Zerfalls, die sogenannten Quantensprünge

und Mutationen dieses Prinzip endgültig durchbrochen. Weiter: Während im 19. Jahrhundert die Mathematik in erster Linie als Hilfsmittel der anschaulichen Berechnung angesehen wurde, ist jetzt wieder die Mathematik in den Vordergrund getreten, da vielfach die anschauliche Interpretation versagt und man sich auf eine abstrakte Formulierung beschränken muß.

Gestatten Sie mir, an dieser Stelle auch einen Exkurs über die *Wandlungen des medizinischen Denkens* in dem betrachtenden Zeitraum, obwohl ich selbst kein Mediziner bin. Bei der engen Verbundenheit der Geschichte der Medizin mit jener der Naturwissenschaften – viele naturwissenschaftliche Entdeckungen wurden ja von Ärzten oder Apothekern gemacht – kann man kaum umhin, sich auch über die Vorgänge im Nachbargebiet Rechenschaft abzugeben. Ich möchte daher einige Überlegungen zu der Geschichte des Krankheitsbegriffes anführen.

Das Barockzeitalter hatte hinsichtlich des Wesens der Krankheit zwei voneinander unabhängige Theorien aufgestellt, die Iatrophysik und die Iatrochemie. Die Ursache der Krankheiten sollte entweder in einem Zuviel oder Zuwenig des „Tonus“, also der Spannung im Organismus, oder in einer zu sauren oder alkalischen „Schärfe“ des Blutes liegen. Tonus und Schärfe sind zwei anthropomorphe Begriffe, sie genügen aber nicht den Anforderungen einer exakten Wissenschaft. Weder Tonus noch Schärfe kann man irgendwie objektiv feststellen, messen usw. Diese Begriffe wurden im 18. Jahrhundert als unbefriedigend empfunden. Gerade als man es sich zur Aufgabe machte, die Heilkunde auf breiter Basis zu fördern, und als große Spitäler entstanden, fühlte man das Unbefriedigende dieser Konstruktionen. Die Lage war ähnlich wie in der Chemie, als man den Begriff des chemischen Elementes noch nicht gefaßt hatte. Auch hier war der Ansatzpunkt ungeheuer schwierig. Man versuchte die Krankheit als ein selbständiges Wesen aufzufassen. Es entstanden nosologische Krankheitssysteme, besonders unter dem Einfluß von Linné. Morgagni suchte nach krankhaften Veränderungen, die objektiv festzustellen wären und wurde zum Begründer der pathologischen Anatomie. Bichat suchte den Sitz der Krankheiten in den Geweben, Virchow in den Zellen (Zellulärpathologie 1859). Andererseits wurden die Bakterien als Krankheitsursachen entdeckt (Pasteur und

Koch). Man sieht also, wie sich von der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts bis zum Ende des 19. Jahrhunderts das Bemühen hinzieht, ein anschauliches Substrat der Krankheit zu finden. Es ist überaus charakteristisch und fügt sich vollkommen in das vorhin gezeichnete Bild der Entwicklung der Naturwissenschaften ein, daß gerade am Ende des 19. Jahrhunderts dieser Krankheitsbegriff als unbefriedigend empfunden wurde. Die Wendung brachte die Konstitutionslehre. Im Jahre 1900 prägte Martius den Begriff der Konstitution und leitete damit ebenso ein neues Zeitalter der Medizin ein, wie Becquerel mit der Entdeckung der Radioaktivität oder Planck mit der Aufstellung der Quantentheorie. Die Krankheit ist nicht mehr etwas objektiv Wirkendes, das durch mikroskopische oder andere Untersuchungen anschaulich nachgewiesen werden kann, sie ist vielmehr das Ergebnis eines Wechselspiels zwischen äußeren Einflüssen und der Reaktion des Körpers. Die äußeren Einflüsse (etwa Bakterien) können objektiv nachgewiesen werden. Die Reaktion des Körpers ist eine große Unbekannte, die durch Begriffe wie Konstitution, Disposition usw. nur relativ vage umschrieben werden kann. Bakterien sind keine kausal notwendig wirkenden Krankheitsursachen, sondern nur mehr Krankheits-„Erreger“, deren Einfluß auf den Organismus von zahllosen Imponderabilien abhängig ist. Sie können gegen Heilmittel „resistent“ werden. Auch die Erkenntnis der Konstitutionstypen führt zwar zu praktisch wertvollen Ergebnissen, verändert aber die grundsätzliche Lage nicht (Die Konstitutionstypen haben übrigens auch eine entfernte Ähnlichkeit mit humoral-pathologischen Ideen und der Temperamentenlehre von Galen).

Lassen Sie mich nun zur geistesgeschichtlichen Deutung des Wandels im naturwissenschaftlichen Denken kommen. Es handelt sich, kurz gesagt, um die Zeit etwa zwischen 1730 bis 1890, deren Geschlossenheit ich Ihnen hinsichtlich der Naturwissenschaften vor Augen geführt zu haben hoffe. Sie ist ebenso fest gefügt, wie etwa das Zeitalter des Barock oder der Renaissance. Sicherlich gibt es in diesen eineinhalb Jahrhunderten ein Auf und Ab, es gibt Strömungen, Gegenströmungen und Unterströmungen, aber es gibt keine

solche Zäsur, wie sie etwa die Wende des 19. Jahrhunderts darstellt. Man wird vielleicht versuchen wollen, diese geschilderten Umwälzungen auf das Konto der geistesgeschichtlichen Bewegung der Aufklärung zu setzen. Tatsächlich hat diese Bewegung im 18. Jahrhundert gewirkt und manche der geschilderten Tatsachen können sicherlich damit in Zusammenhang gebracht werden, etwa die Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse. Betrachten wir aber die Sache näher. Was ist die Aufklärung? Wo immer man über diesen Begriff nachschlägt, findet man etwa „Befreiung von Vorurteilen und Verbreitung vernünftiger Einsichten, Abrechnung mit überlebten Anschauungen auf allen Lebensgebieten“ oder bei Kant, der selbst eine Schrift „Was ist Aufklärung“ verfaßt hat: „Ausgang des Menschen aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit“. Wenn man aber den Sinn des Wortes nicht gänzlich willkürlich fassen will, so können die oben angegebenen Hauptmerkmale des naturwissenschaftlichen Denkens in diesem Zeitalter kaum sämtlich auf den Begriff der Aufklärung zurückgeführt werden. Popularisierung des Wissens gehört sicherlich zur „Aufklärung“. Im übertragenen Sinne kann man auch das Streben nach Erweiterung des wissenschaftlichen Gesichtskreises darauf zurückführen. Was hat aber die eigentliche Naturschwärmerei, die uns bei Rousseau entgegentritt („Zurück zur Natur“) mit der Aufklärung als solcher zu tun? Die Klassifikationssysteme und Nomenklaturen sind nur für die Wissenschaft, aber nicht für die breitere Masse von Belang. Morphologie und Biologie, die verschiedenen Entwicklungstheorien, die Polarität und Dualität, schließlich die anschaulichen Gedankengebilde wie Atome, Moleküle usw. haben mit dem Wesen der Aufklärung an sich nichts zu tun.

Die Romantik, in die die Aufklärung am Ende des 18. Jahrhunderts eingemündet ist, zeigt ebenfalls nur einen Teilaspekt unseres Zeitalters. Wenn wir wirklich geistesgeschichtlich vorgehen, müssen wir uns von den Tatsachen leiten lassen, daß sowohl die Aufklärung als auch die Romantik vom Gesichtspunkt der Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens aus gesehen nur Episoden einer größeren Epoche sind. Diese Epoche reicht vom Ausgang des Barockzeitalters bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. Die Aufklärung war noch stark abhängig von der Wissenschaft des Barock, von ihren mathematischen und physikalischen Voraussetzungen. Aber nun

handelt es sich nicht mehr um die mathematische Erfassung der Natur, sondern um ihre Erforschung auf breiter Basis.

Wie wir gesehen haben, läßt sich auch die Entwicklung der Medizin in dem betreffenden Zeitraum durchaus unter einem einheitlichen Gesichtspunkt betrachten. Der Unterschied zwischen der Medizin der Aufklärung, der Romantik und des späteren 19. Jahrhunderts wird vielleicht von manchen Autoren überbetont. Er ist im deutschen Kulturbereich ausgeprägter, als im übrigen Europa, grundsätzlich aber nicht schwieriger zu verstehen, als die Romantik überhaupt. Man darf beim Eingehen in vielleicht allzubekannte Details den Blick auf das Ganze des Zeitalters nicht verlieren.

In der Einführung zu meinem „Lexikon der Geschichte der Naturwissenschaften“ habe ich dieser Epoche den Namen „*Zeitalter des Liberalismus*“ gegeben. Der Ausdruck ist dabei ziemlich wörtlich zu verstehen und soll neben dem Streben nach wirtschaftlicher und politischer Freiheit, die ja bekanntlich in der französischen Revolution und im großen Revolutionsjahr 1848 zum Ausdruck gekommen ist, auch die Weite des ungebundenen wissenschaftlichen Denkens andeuten, also, genauer gesagt: Zeitalter des naturwissenschaftlichen Liberalismus. Bisher existierte nämlich für diese rein induktiv gefundene Periode noch kein besonderer Name. Die Ursache liegt vielleicht darin, daß die Ereignisse relativ kurze Zeit zurückliegen und daher der nötige Abstand, der zu einer solchen Erkenntnis und Namensgebung gehört, noch nicht gegeben war. Ich hätte auch nichts dagegen, von einem „Zeitalter des Industrialismus“ zu sprechen oder auch von einem „Zeitalter Goethes“. Auf jeden Fall wären diese Bezeichnungen treffender als die lange schon üblichen Ausdrücke „Gotik“ oder „Barock“ auf den betreffenden Gebieten. Ohne Mühe läßt sich auch von dem Gebiet der bildenden Kunst und Literatur zeigen, daß man die Zeit vom Rokoko über Romantik und Historienmalerei bis zum Impressionismus auch zu einer einzigen Periode zusammenfassen kann. Sie ist irgendwie naturalistisch und hebt sich nicht nur vom Barock ab, sondern besonders auch von dem sie ablösenden Expressionismus. Wenn wir an die kunstgeschichtlichen Grundbegriffe Wölfflins denken, der in so überzeugender Weise den Gegensatz von Renaissance und Barock erklärt hat, so brauchen wir nur darauf hinzuweisen, daß sich das „Zeitalter des



Liberalismus“ in vieler Hinsicht wieder der Renaissance näherte. Besonders gilt das von dem Grundsatz der Vielheit, der nach Wölfflin die Renaissance auszeichnet, dann durch das Einheitstreben des Barock abgelöst wurde und nun im Zeitalter des Liberalismus wiederkehrt. Dabei ist eine gewisse Stilunsicherheit vorhanden, ähnlich, wie wir sie schon im Zeitalter der Kreuzzüge und in der Renaissance festgestellt haben. Sie ist aber hier ein so maßgebliches Kennzeichen dieser geistesgeschichtlichen Periode, daß man sogar vom Fehlen einer echten Kunst überhaupt gesprochen hat.

Die nächste geistesgeschichtliche Wende ereignete sich erst am Ende des 19. Jahrhunderts, genauer gesagt, seit den neunziger Jahren: Das *Atomzeitalter* begann. Wir haben davon schon zu Beginn gesprochen. Wenn wir zuvor Goethe als Repräsentanten seines Zeitalters angesehen haben, so erkennen wir leicht, daß die heutige Zeit in vieler Hinsicht einen Gegenpol zur Goethezeit darstellt. Wenn Goethe gesagt hatte, „Was die Natur dem Geist nicht offenbaren mag, das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben“, so dienen heute die gigantischen Atomkraftwerke und überhaupt die modernen Forschungslaboratorien eben diesem Ziel, der Natur den Willen aufzuzwingen.

Darf ich mir erlauben, zum Schluß noch einige zusammenfassende Bemerkungen über die von mir vorgeschlagene Periodisierung der Geschichte der Naturwissenschaften zu machen.

1. Zur Abgrenzung unserer Perioden gegenüber den Stilbegriffen der Kunstgeschichte. Manche Kunsthistoriker neigen dazu, die Stile zu verabsolutieren und ihr Werden und Vergehen als das Wesentliche für den Ablauf der Geistesgeschichte hinzustellen. Für uns sind sie nur Anhaltspunkte, um zu den eigentlich maßgebenden geistesgeschichtlichen Ereignissen und damit zur Abgrenzung der Epochen vorzustoßen. Es gibt nicht nur Perioden mit unbedingt verbindlichem Kunststil, sondern auch solche mit einer Stilunsicherheit. Für uns ist das Wesentliche: Was hat die Menschen getrieben, gerade diesen oder jenen Kunststil auszubilden und damit ihre innersten Regungen auszudrücken? Ebenso fragen wir: Was hat die Menschen veranlaßt, etwa in der Mitte des 18. Jahrhunderts sich plötzlich mit der Elektri-

zität zu beschäftigen und nicht mehr mit der Mechanik? Dabei ist natürlich das Problem der Namensgebung aufgetaucht, da verschiedene dieser Perioden bisher noch nicht entdeckt bzw. benannt waren.

2. In der Geistesgeschichte ist es ebensowenig wie in der politischen Geschichte zu erwarten, daß Umwälzungen auf allen Gebieten und in allen Ländern exakt zur gleichen Zeit eintreten. Es gibt immer Pioniere des Fortschritts, es gibt ewig Gestrige. Es gibt auch ein Beharrungsvermögen, speziell der sozialen Einrichtungen. Schon Goethe erkannte: „Es erben sich Gesetz und Rechte wie eine ewige Krankheit fort“. Ebenso werden auch manche Kunstzweige oder Wissenschaftsgebiete, die an soziale Einrichtungen geknüpft sind, erst relativ spät die Neuerungen mitmachen, die ein freischaffender Künstler oder Wissenschaftler längst als selbstverständlich betrachtet. Der Wandel der Perioden ist auch ein Generationenproblem. Sind die jüngeren Leute in ihrem Schaffen sehr abhängig von den älteren, dann setzt sich das Neue relativ langsam durch. Ebenso dauert es meist eine gewisse Zeit, bis neue Ideen sich von den Kulturzentren aus in entfernte Provinzen ausgebreitet haben. Es kann also eine gewisse zeitliche oder örtliche Verschiebung der Kulturwende, oder vielmehr ihre Auswirkungen, eintreten. Im ganzen ist aber das gleichzeitige Einsetzen einer Wende in sehr entfernt liegenden Gebieten eine immer wieder überraschende Tatsache für den Wissenschaftshistoriker, wenn er etwa feststellt, daß der portugiesische Prinz Heinrich der Seefahrer zur gleichen Zeit seine Schiffe die Westküste Afrikas entlang in südlicher Richtung aussandte, in der in Italien und Flandern um das Problem der Perspektive gerungen wurde, was aber beides nur Ausdruck des erwachenden Renaissance-Geistes ist.
3. Wir verstehen jetzt, warum die Abgrenzung der einzelnen Perioden nicht durch markante Ereignisse gegeben sein kann. Auch bei Kunststilen kann man ja nicht genau angeben, in welchem Jahr sie begonnen haben, und wann sie von anderen abgelöst wurden.

Eine Abgrenzung von Zeitintervallen nach inneren Gesichtspunkten ist überhaupt schwierig, ich erwähne nur den Über-

gang von Tag und Nacht, gestern und heute, die Jahreszeiten. Ähnlich verhält es sich übrigens auch bei der räumlichen Abgrenzung etwa von Landschaften, die meist allmählich ineinander übergehen. Ebenso geht ein Zeitalter in ein anderes zunächst unmerklich über, steht aber bald in voller Ausprägung vor uns da. Dann erst entstehen die wichtigsten Leistungen dieser Periode.

4. Jetzt ist auch zu verstehen, warum manchmal verschiedene Forscher gleichzeitig um ein Problem ringen, bisweilen aber eine Erfindung oder Entdeckung gar keine Würdigung findet. So wurde z. B. die Differential- und Integralrechnung von Leibniz und Newton unabhängig erfunden, offenbar weil die Fragestellung die Menschen damals brennend interessierte. Andererseits wurden die Mendelschen Gesetze, die mehreren bedeutenden Zeitgenossen bekannt gemacht wurden, von diesen in ihrer Bedeutung überhaupt nicht verstanden, blieben Jahrzehnte vergessen, bis sie – und das ist wieder charakteristisch – von drei Forschern gleichzeitig und unabhängig aus der Versenkung emporgehoben wurden. Aber dazu mußte erst wieder eine Kulturwende eintreten.
5. Was die Länge der einzelnen Perioden betrifft, so war ich sehr befriedigt, als sich herausstellte, daß sie seit tausend Jahren zwar nicht genau, aber doch ungefähr gleich lang sind, etwa im Mittel 150 Jahre. Es gibt gewiß Geistesströmungen, die sich über mehrere Perioden hin erstrecken, z. B. die Scholastik, oder solche, die kurzlebiger waren, wie z. B. die Romantik. Aber geistesgeschichtlich am wichtigsten sind doch jene Perioden mittlerer Länge. Diese Tatsache ist deswegen wichtig, weil man in den vergangenen Jahrzehnten bisweilen die Ansicht hören konnte, die Weltgeschichte bewege sich immer schneller und die wissenschaftlichen Errungenschaften beginnen sich zu überstürzen. Unmittelbar nach jeder Kulturwende ergibt sich freilich stets ein solches Bild. Eine derartige Betrachtungsweise hatte vielleicht auch in den Zwanziger oder Dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts einen Anschein von Berechtigung. Heute, wo der Abwurf der ersten Atombombe bereits 15 Jahre zurückliegt, kann man alles wieder von einer ruhigeren Warte aus be-

trachten. Trotz aller technischen und wissenschaftlichen Fortschritte hat sich auch in unserem Atomzeitalter der Mensch nicht geändert.

6. Daß die Perioden der geistesgeschichtlichen Entwicklung etwa gleich lang sind, hängt meines Erachtens damit zusammen, daß sie sich auf psychologische Wurzeln zurückführen lassen. Ich kann das hier nur andeuten. Offenbar gibt es zwei entgegengesetzte Typen von Naturforschern und Künstlern, die in den letzten tausend Jahren ihrer Zeit jeweils das Gepräge verliehen haben. Die Abfolge der Perioden ist also nicht willkürlich oder zufällig, ohne irgendeinen übergeordneten Gesichtspunkt, sondern entspricht einem Pendelschlag. In diesem Sinne wären also die Zeitabschnitte auch tatsächlich „Perioden“ im physikalisch-technischen Sinne. Auf der einen Seite wäre das Zeitalter der Kreuzzüge, das wir ja schon oben als Protorenaissance gekennzeichnet haben, die Renaissance und das Zeitalter des Liberalismus. Diese drei Perioden sind jeweils unterbrochen durch das Spätmittelalter, das Zeitalter des Barock und das Atomzeitalter. Die eine der beiden psychologischen Typen wäre charakterisiert durch die Weite des Geistes, die andere durch Tiefe. Der weite Geist sucht nach einem großen Überblick und will die Welt im Ganzen erforschen. Er begeistert sich an den Kreuzzügen und an der arabischen Naturwissenschaft. Er schafft die Renaissance und entdeckt das klassische Altertum. Er regt zu Entdeckungsreisen an. Er läßt Paracelsus unet umherziehen und die Menschen sich an den geheimnisvollen Vorgängen der Alchemie, Chemie und Elektrizität begeistern. Der Drang nach der Tiefe hingegen sucht ein losgelöstes Phänomen in seinen letzten Details zu ergründen. Er schafft die abstrakte Spitzfindigkeit der Spätscholastik und des Nominalismus, er läßt Galilei und Newton die klassische Physik erfinden und er beschert uns schließlich die Atombombe <sup>3)</sup>. Durch die Annahme dieser zwei abwechselnd wirksamen psychologischen Typen finden manche kulturgeschichtlichen Phänomene ihre unmittelbare Erklärung.

<sup>3)</sup> Ich möchte nicht versäumen darauf hinzuweisen, daß P. Duhem den Unterschied von „englischer“ und „französischer“ Physik durch das Gegensatzpaar – Weite-Tiefe zu erklären suchte. Unsere Interpretation ist aber nicht völkpsychologisch, sondern geistesgeschichtlich.

Die in der Literaturgeschichte vielbeobachtete Tatsache, daß um 1200, 1500 und 1800 jeweils ein Höhepunkt der Dichtung zu verzeichnen war, erklärt sich durch die Herrschaft des weiten Geistes, der für Naturverehrung und Lyrik besondere Affinität zeigte. Gerade zu dieser Zeit bestand jedoch eine Stilunsicherheit in der Architektur, die wir schon erwähnt haben. Eine einheitliche und markante Architektur gab es nur in den drei anderen Zeitaltern, nämlich dem Spätmittelalter, dem Barock und der Gegenwart.

Da ich auf diese Dinge nicht näher eingehen kann, will ich nur versuchen, diese beiden gegensätzlichen Typen durch Zitate zu illustrieren.

Goethe: „Willst du ins Unendliche schreiten, geh nur im Endlichen nach allen Seiten“.

Newton: „Alle Schwierigkeit der Physik besteht darin, aus den Erscheinungen der Bewegungen die Kräfte der Natur zu erforschen und hierauf durch die Kräfte die übrigen Erscheinungen zu erklären“. (Vorrede zu den *Principia Mathematica*).

Bei Goethe sehen wir also die geniale Weite des Blickes, der alles zu umfassen sucht, bei Newton die Tiefe des Geistes und seine weise Beschränkung auf die Erforschung der Kräfte.

Wenn wir nun zu unserer ursprünglichen Fragestellung zurückkehren, so hoffe ich, Ihnen gezeigt zu haben, daß es tatsächlich rein empirisch und induktiv auffindbare, gut charakterisierbare Perioden in der Geschichte der Naturwissenschaften gibt, und daß diese durch eine vergleichende Betrachtung auf möglichst breiter Basis gefunden werden können. Es bleibt noch die Aufgabe, diese Epochen an möglichst vielen Einzelfällen zu überprüfen.



## Literatur

- Artelt, Walter*: Einführung in die Medizinhistorik, Stuttgart 1949
- Bense, Max*: Konturen einer Geistesgeschichte der Mathematik, 2 Bde., Hamburg 1946–49
- Diepgen, Paul*: Geschichte der Medizin. Die historische Entwicklung der Heilkunde und des ärztlichen Lebens, 2 Bde., Berlin 1949–55
- Dubem, Pierre*: La théorie physique: son object et sa structure. Paris 1906;  
dt. Ziel und Struktur der physikalischen Theorien, Leipzig 1908
- Dijksterhuis, Eduard Jan*: De mechanisering van het wereldbeeld, Amsterdam 1950;  
dt. Die Mechanisierung des Weltbildes, Berlin 1956
- Frost, Walter*: Bacon und die Naturphilosophie, München 1926
- Hofmann, Joseph Ebnfried*: Geschichte der Mathematik, 3 Teile; Berlin 1953–57
- Joël, Karl*: Wandlungen der Weltanschauung, 2 Bde, Tübingen 1928–29
- Landmann, Michael*: Das Zeitalter als Schicksal. Die geistesgeschichtliche Kategorie der Epoche, Basel 1956 (=Philosophische Forschungen, Neue Folge, Vol. 7)
- Leibbrand, Werner*: Heilkunde. Eine Problemgeschichte der Medizin, München 1953
- Mayerhöfer, Josef*: Lexikon der Geschichte der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung von E. Bannerth, K. Cihak, H. Dolezal und R. Hink. Wien 1959 ff
- Riegl, Alois*: Naturwerk und Kunstwerk, in: Gesammelte Aufsätze, Augsburg-Wien 1929, S. 63
- Schoeps, Hans-Joachim*: Was ist und was will die Geistesgeschichte. Über Theorie und Praxis der Zeitgeistforschung. Göttingen 1959
- Walzel, Oskar*: Gehalt und Gestalt im Kunstwerk des Dichters, Berlin 1923  
(=Handbuch der Literaturwissenschaft. 3.)
- Wölfflin, Heinrich*: Kunstgeschichtliche Grundbegriffe. Das Problem der Stilentwicklung in der bildenden Kunst, 8. Aufl., München 1943

## Diskussionsbemerkungen

Herr Schneider: Es dürfte unmöglich sein, auf Einzelheiten des Vortrages einzugehen, da die Fülle des gebotenen Materials zu umfangreich war und da ja auch Meinungsverschiedenheiten über Spezialfragen nicht vor unserem Forum den richtigen Platz zur Abhandlung haben. Für uns Pharmaziehistoriker war von grundsätzlichem Interesse, wie das Thema in seiner Gesamtheit angepackt wurde. Bei uns ist die Ausgangslage ja ähnlich. Wie in einer Geschichte der Naturwissenschaften so unterschiedliche Gebiete wie Chemie, Physik, Botanik, Biologie, Geologie, Mathematik usw. unter ein Schema gebracht werden sollen, so müssen wir – wie Herr Wittop-Koning noch näher ausführen wird – gleichfalls versuchen, Perioden zu finden, die z. B. der pharmazeutischen Wissenschaftsge-

schichte – Geschichte der pharmazeutischen Chemie, Pharmakognosie usw. – genau so gerecht werden, wie der pharmazeutischen Berufsgeschichte mit ihrer Geschichte der Gesetzeskunde, der Apothekervereine, des pharmazeutischen Schrifttums usw. Man kann zweifeln, ob dies überhaupt möglich ist, und sicherlich ist es der beste Weg, erst einmal für diese Spezialgebiete die ihnen eigentümlichen Periodisierungen zu erarbeiten. Vielleicht wird es dann später möglich, sich an ein übergeordnetes Schema anzulehnen. Der Vortrag hat ein geistesgeschichtliches System gezeigt. Es wird zu prüfen sein, ob dies auch für die Pharmaziegeschichte infrage kommt.

Herr Schimank: Der von Herrn Mayerhöfer aufgezeigte Weg, die Geschichte der Naturwissenschaften zu periodisieren, ist eine von den gangbaren Möglichkeiten; man kann sie kennzeichnen mit dem Ausdruck der Adaequatheit, und was als adaequat empfunden und hervorgehoben wird, das entspricht ungefähr dem, was das Axiom in der Geometrie ist. Man nimmt Setzungen vor, und mit der Setzung bestimmt man den Charakter der Periodisierung, die dann dabei herauskommt. Dabei ergeben sich natürlich unzählige Schwierigkeiten, und je mehr man ins Detail der Fakten eindringt, umso fragwürdiger wird jede umfassendere Einteilung. Man muß wohl oder übel zu einem Kompromiß gelangen und sagen: Die Periodisierung ist dem jeweiligen Zweck anzupassen, wobei in manchen Fällen kulturgeschichtliche Gesichtspunkte nützlich sein können. Als z. B. in der Philosophie das Raumproblem erörtert wurde, nahm es auch Guericke mit seinen Luftpumpenversuchen in Angriff. Gleichzeitig öffnete sich in der Kunst des Barocks gleichsam die Decke, um die Weite des Raumes aufzunehmen; Bauten wie Möbel weiteten sich ins Räumige und Dreidimensionale aus. Das alles springt einem entgegen, sobald man anfängt, sein Opernglas nach dieser Richtung hin einzustellen. Ob damit eine Periode zu kennzeichnen ist, bleibt Geschmacksache. Die Pharmaziegeschichte befindet sich übrigens in einer ähnlichen Lage wie die Technikgeschichte, die ganz andere Perioden einsetzen muß, wenn sie den Werkstoff als Charakteristikum der Entwicklung ansieht, als wenn sie sich etwa an die Frage der Energieversorgungen hält. Das alles sind diffizile und spezielle Fragen, die man hier nicht im Rahmen einer Diskussion erschöpfen kann.

Herr Schröder: Die vorgeschlagenen Perioden in der Geschichte der Naturwissenschaften sind vom Vortragenden nicht aus einem einheitlichen geistes- oder naturwissenschaftlichem Bereich genommen, sondern aus verschiedenen: zum Beispiel ein Zeitalter der „Kreuzzüge“, dann das „Spätmittelalter“, ein Begriff, der an sich doch nichts sagt, sondern mehr chronologisch ist. Dann kommen die Begriffe „Renaissance“ und „Barock“ aus der Kunstgeschichte. Dann „Liberalismus“ mit mehr politisch-geistesgeschichtlicher Bedeutung; schließlich „Atomzeitalter“. Die zu fördernde innere Einheit ist nicht ohne weiteres zu erkennen. Zur Frage der Epochaldetermination: Warum Atomzeitalter mit „etwa 1890“ statt „um 1900“ oder besser „seit 1945“?

Herr Mayerhöfer: Zunächst zum Methodischen. Die geschilderte Periodeneinteilung ist auf induktivem Wege gewonnen worden. Es wurden Ereignisse, Erscheinungszahlen von Werken, biographische Daten usw. tabellenartig aufgeschrieben. Dann hat sich ergeben, wie einzuteilen war; es handelt sich also um eine „Periodisierung von innen“, und die Bezeichnung der Perioden wurde nach der Zweckmäßigkeit und mittels geläufiger Namen gewählt, jedenfalls nicht als „Periodisierung von oben“ nach einem vorbestimmten Gesichtspunkt.

Zur Epochaldetermination des Atomzeitalters. Schoeps hat erklärt, er würde das Atomzeitalter mit dem Abwurf der ersten Atombombe 1945 beginnen lassen. Dies Ereignis ist aber auch mehr oder weniger zufällig: Wäre Hitler nicht an die Macht gekommen, hätte es den 2. Weltkrieg in dieser Zeit nicht gegeben und nicht diesen Atombombenabwurf. Treffender ist es deshalb, den Beginn, die erste Idee, zur Determination zu benutzen. Also vor 1900 die Entdeckung der Radioaktivität, des Radiums, dann die Quantentheorie. Das Jahr 1945 ist nur ein plötzliches Fanal, das schon im Ablauf der Periode steht, nicht am Anfang. Denn das moderne Zeitalter hat schon um die Jahrhundertwende begonnen, und ob man nun 1890, 1895 oder 1900 sagt, ist verhältnismäßig gleichgültig.

Herr Schimank: Es ist sicherlich zweckmäßig, wenn man 1900 wählt, schon aus mnemotechnischen Gründen. Auch für die Physik ist es ein geeigneter Schwerpunkt zwischen Becquerel, Curie und

Planck. Statt „Atomzeitalter“ sollte man vielleicht „Zeitalter der Elementarteilchen“ sagen.

Herr Wittop Koning: Wenn man das soziale Element in der Pharmaziegeschichte betrachtet, so ergeben sich Übereinstimmungen mit dem System von Herrn Mayerhöfer. In der Renaissance interessieren sich die Behörden für die Gesundheit der Einwohner, es erscheinen Apothekerordnungen, Pharmakopöen usw. Dann ist ein Wendepunkt um 1800, wo nach der Französischen Revolution das soziale Element wieder stark hervortritt, wo die Zünfte aufgehoben werden usw.; als nächstes auch um 1900 mit dem großen Aufbruch der Krankenkassen.

Herr Schneider: Auch in der Arzneimittelgeschichte zeigen sich Übereinstimmungen. 1900 als Einschnitt ist zu akzeptieren, dort liegt der Schwerpunkt des Eindringens der Synthetika. Um 1800 beginnt sich die „französische“ Chemie auszuwirken, es sei hier an die erste „moderne“ preußische Pharmakopöe erinnert. Weniger schön ist, daß die ganze Zeit von 1730 bis 1890 als eine Periode gelten soll, da doch in dieser Zeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften so vielerlei geschehen ist, daß man vielleicht besser doch noch unterteilen sollte.

Herr Mayerhöfer: Hat sich bemüht, für diese Zeitspanne weitere Einschnitte und auch einen anderen Namen aufzufinden, hat aber nichts Geeignetes gefunden. Jedenfalls ist 1800 kein Epochenjahr, alle geistigen Strömungen gehen quer durch dieses Jahr hindurch. Nur die Französische Revolution hat damit einige Beziehungen. Wenn wir aber die Elektrizitätslehre nehmen, so sind die Entdeckungen Galvanis eine direkte Folge allgemeiner Beschäftigung mit der Elektrizität, und die beginnt um 1730. Zuerst entdeckt man, daß es zwei verschiedene Arten von Elektrizität gibt, und dann fangen die Versuche mit der Elektrizität als Gesellschaftsspiel an. Es beginnen auch die „Insektenbelustigungen“ und die allgemeine Ausbreitung des botanischen Interesses. Das ist ein breiter Strom mit dem etwaigen Beginn um 1730, der verschiedenen Höhepunkten zuläuft, so daß sich im 19. Jahrhundert die Ereignisse überstürzen: die Grundeinstellung aber bleibt die gleiche. Erst um 1890 kommt das grundsätzlich Neue. Mit welchen Gewissensqualen hat Planck die Quantentheorie entdeckt, ganz im Bewußtsein, einen großen neuen Schritt ge-

tan zu haben! Auch bei Rousseau finden wir das Erlebnis einer kulturellen Wende, als er seinen Spaziergang macht und in Tränen darüber ausbricht, daß die Menschen durch die Kultur bzw. Zivilisation nicht besser, sondern schlechter geworden sind. Das war um 1750. Wenn wir dies alles zur Epochaldetermination abwägen, so finden wir als Anfang schon etwa die Zeit um 1730.

Herr Schneider: Es ist schade, daß der Beginn dieser Periode mit der Epochenzeit in der Chemiegeschichte so schlecht übereinstimmt, indem diese wichtige Naturwissenschaft merklich nachhinkt. Denn es steht doch wohl außer Frage, daß in der Chemie die Epoche zur modernen Entwicklung um 1780, mit Lavoisiers Wirken, anzusetzen ist.

Herr Schimank: Steht auch auf dem Standpunkt, daß von der Chemiegeschichte aus nur das Ende des 18. Jahrhunderts als Einschnitt festgelegt werden kann, übrigens auch von der Physik aus gesehen. Erinnert sei an Benjamin Richter, Wenzel, kurz danach Dalton, vorher Lavoisier, und dann auch Berthollet. In der Astronomie hat man zu dieser Zeit den Übergang von der Astronomie des Planetensystems zu der Milchstraße, mit Herschel. Wenn man das alles zusammennimmt kommt man immer wieder auf die letzten Jahrzehnte des 18. Jahrhunderts.

Herr Schadewaldt: Auch dem Medizinhistoriker scheint die Periode von 1730–1890 zu lang. Es wären hierin mindestens noch die Aufklärung und die Romantik gesondert zu behandeln und in einer späteren Zeitspanne auch noch die sogenannte rationelle Heilkunde, die mit dem Auftreten der drei „Schwäbischen Reformatoren der Medizin“, Roser, Wunderlich und Griesinger begann und um die Mitte des 19. Jahrhunderts in Virchow ihren Kulminationspunkt fand.

Herr Zaunick: Der Terminus „Liberalismus“ ist nicht günstig gewählt. Dieser Begriff hat in der Geschichte zu große Wandlungen erfahren und ist daher nicht eindeutig genug.

Herr Schimank: Besser wäre vielleicht „Zeitalter der Industrialisierung“.

Herr Zaunick: Die Bezeichnung „Industrialismus“ gilt wieder nicht für das Aufkommen vieler wesentlicher theoretischer Vorstellungen.



Herr Mayerhöfer: Es würde hier zu weit führen, alle Gründe anzuführen, die schließlich zur Bezeichnung „Liberalismus“ geführt haben.

Bezüglich der Chemie sollte man nicht mit Lavoisier anfangen, da dieser schon Folge einer langen Entwicklung ist.

Bezüglich der Medizingeschichte liegt die Schwierigkeit wohl auch darin, daß wir zuviele Epochen sehen, weil unser Abstand von jener Zeit, über die im einzelnen sehr viel gearbeitet worden ist, noch nicht groß genug ist.

Mit der Bezeichnung „Industrialismus“ könnte man vielleicht etwas anfangen, aber ob er umfassender oder besser als „Liberalismus“ ist, muß noch dahingestellt bleiben.

# Perioden in der Entwicklung der pharmazeutischen Chemie

Von Wolfgang Schneider

*Kurzfassung* <sup>1)</sup>

I. Vorgeschichte der pharm. Chemie	Bis Anfang 14. Jahrhundert
II. Frühe pharm. Chemie	Anfang 14. Jhd. bis Ende 18. Jhd.
1. Alchemistische Periode	Anfang 14. Jhd. bis Ende 16. Jhd.
a) Hauptperiode	Anfang 14. Jhd. bis Anfang 16. Jhd.
b) Nachper. (Vorchemiatrie)	Anfang bis Ende 16. Jhd.
2. Chemiatriische Periode	Anf. 17. Jhd. bis Ende 18. Jhd.
a) Hauptperiode	Anfang bis 2. Hälfte 17. Jhd.
b) Nachper. (Nachchemiatrie)	2. Hälfte 17. bis Ende 18. Jhd.
III. Klassische pharm. Chemie	Anfang 19. Jhd. bis Gegenwart
1. Anorganische Periode	Anfang bis Ende 19. Jhd.
2. Organische Periode	Anfang 20. Jhd. bis Gegenwart

## Zur Begründung:

Von I zu II, Übergang von der Vorgeschichte zur frühen pharm. Chemie: Der chemische Arzneischatz wird im 14. Jhd. durch Präparate bereichert, die der Antike unbekannt waren.

Von II zu III, Übergang von der frühen zur klassischen pharm. Chemie: Die chemischen Arzneipräparate werden auf die Basis der chemischen Wissenschaft gestellt, außerdem werden durch Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse neue Präparate geschaffen.

Die feineren Übergänge:

Von I zu II, 1, von der Vorgeschichte zur alchemistischen Periode:

a) Hauptperiode: Im 14. Jhd. kommen Destillate und Sublimate in den Arzneischatz – Einflüsse von Arnaldus da Villanova, Roger Bacon, Rupescissa.

<sup>1)</sup> Pharm. Ztg. 105, S. 822 (1960); geringfügig geändert.

b) Vorchemiatrie: Im 16. Jhdt. neue Sinngebung der Alchemie durch Paracelsus – wachsendes Interesse für chemische Präparate.

Von II, 1 zu II, 2, von der alchemistischen zur chemiatriischen Periode:

a) Hauptperiode: Paracelsische chemische Arzneistoffe setzen sich offiziell durch.

b) Nachchemiatrie: Auf ihrer Basis wird der Arzneischatz ausgebaut.

Von II, 2 zu III, 1, von der chemiatriischen Periode zur anorganischen Periode der klassischen pharmazeutischen Chemie:

Ausmerzung veralteter Präparate, Aufnahme der Errungenschaften moderner chemischer Betrachtungsweise. Übergang von einfacher Beschreibung der Anorganika zur chemisch-analytischen Prüfung.

Von III, 1 zu III, 2, von der anorganischen zur organischen Periode:

Zahl der organisch-chemischen Arzneimittel wächst und wird dominierend.

## Vortrag

Die pharmazeutische Chemie ist ein Sondergebiet der Chemie; eine Darstellung ihrer historischen Entwicklung wird sich deshalb zweckmäßigerweise an die Chemiegeschichte anlehnen, für die es ein allgemein anerkanntes Einteilungsschema allerdings auch nicht gibt. Die folgenden Ausführungen sollen zunächst hierfür eine Diskussionsbasis liefern:

Die erste große Periode soll als „Vorgeschichte der Chemie“ bezeichnet werden. Aus ihr entwickelt sich als zweite große Periode die „Frühe Chemie“, die in eine alchemistische Periode – die bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts reichen soll –, eine chemiatriische Periode – bis zur zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts – und in eine phlogistische Periode – bis zur zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts mit dem Stichjahr 1775 – aufgeteilt werden soll. Dann schließt sich als dritte große Periode die „Klassische Chemie“ an, zu unterteilen in eine anorganische Periode bis etwa 1825, eine organische Periode bis 1900 und eine physikalische Periode, in der die Chemie noch heute befindlich ist.

Dieser Einteilung entsprechend werden nun auch drei große Perioden für die Entwicklung der pharmazeutischen Chemie vorgeschlagen; als erste die „Vorgeschichte der pharmazeutischen Chemie“, als zweite die „Frühe pharmazeutische Chemie“ und als dritte die „Klassische pharmazeutische Chemie“. Zur Festlegung der Anfangs- bzw. Endpunkte der Perioden wird das Prinzip der Schwerpunktsdetermination bevorzugt. Bei einer reinen Wissenschaftsgeschichte, wie der Chemiegeschichte, mag es richtiger sein, jeweils mit den Epochen auch die Perioden beginnen zu lassen, mit Paracelsus also zum Beispiel die Chimiatrie. Bei einem Teilgebiet der Wissenschaft jedoch, das zudem weitgehend auf eine Nutzenanwendung gerichtet ist, dürfte es wohl zweckentsprechender sein, als Periodenbeginn den Zeitpunkt abzuschätzen, an dem eine neue Richtung, wie zum Beispiel die Chimiatrie, in der Breite wirksam wurde.

Die Einteilung der Perioden für die Geschichte der pharmazeutischen Chemie, ihre Unterteilung und zeitliche Fixierung ergibt sich aus folgenden Tatsachen und Überlegungen:

#### I. Vorgeschichte der pharmazeutischen Chemie. Dauer bis Anfang 14. Jahrhundert.

In der klassischen Antike (Griechen und Römer) und bei den noch früheren Hochkulturen wurden Mineralien, Metalle und daraus bereitete Chemikalien bereits therapeutisch benutzt. Dieser „chemische Arzneischatz“, der neben dem botanischen nur eine geringe Rolle spielte, bildete die Basis der mittelalterlichen pharmazeutischen Chemie, da die Tradition fortgeführt wurde, teils praktisch, teils nur literarisch. Neue Gesichtspunkte kamen durch die Alchemie hinzu, theoretisch wie praktisch. Man erstrebte die Gewinnung eines Lebenselixiers; als neue Bereitungsmethoden dienten Destillation und Sublimation. Die allgemeine Aufnahme derartiger Präparate in den Arzneischatz dürfte als Epoche bezeichnet werden, mit der die Vorgeschichte endet.

## II. Frühe pharmazeutische Chemie

### 1) Alchemistische Periode (Anfang 14. Jahrhundert bis Ende 16. Jahrhundert).

Im 13./14. Jahrhundert wirkten drei bedeutende Alchemisten, die man als frühe pharmazeutische Chemiker bezeichnen kann: Arnald von Villanova, Roger Bacon und Joh. Rupe-scissa. Es dürfte ihrem Einfluß zuzuschreiben sein, daß vor allem Destillate aus Pflanzen offizinell wurden. Solche Präparate sind spätestens Ende des 15. Jahrhunderts fester Bestandteil der Therapie. Dadurch soll – in Verbindung mit weiteren Neuerungen, wie der Aufnahme von Sublimat, Salmiak u.a. – die Hauptperiode gekennzeichnet sein. Seit dem Beginn des 16. Jahrhunderts tritt ein Ausbau der Verwendung von Chemikalien in Erscheinung. Er basiert noch auf den Möglichkeiten, die die Alchemie geschaffen hatte, aber es sind teilweise neuartig zusammengesetzte chemische Präparate, die in den Arzneischatz gelangen. Beschleunigt wird diese Entwicklung durch das Lebenswerk von Paracelsus, der in dieser Zeit gleichsam als Katalysator wirkt. Die originellen Neuerungen des Paracelsus bleiben noch von der offiziellen Therapie zurückgedrängt, ihre Einführung bildet die nächste Epoche.

### 2) Chemiatriische Periode (Anfang 17. Jahrhundert bis Ende 18. Jahrhundert).

Die Anfänge dieser Periode liegen im 16. Jahrhundert, aber erst nach 1600, das als Schwerpunktsjahr zu wählen ist, werden die chemiatriischen, auf Paracelsus und seine Schule zurückgehenden pharmazeutischen Chemikalien, die eine echte Neuerung darstellen, in den offiziellen Arzneischatz aufgenommen. Die Hauptperiode der Chemiatrie reicht vom Anfang bis zur zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Jetzt wird die ganze Fülle der neuen Antimon-, Quecksilber- und Eisenpräparate, sowie viele andere Metallverbindungen gebräuchlich. Nach etwa 1670 ist der Umbruch beendet, und es kommt in der Folgezeit im wesentlichen nur noch zum Ausbau der Therapie auf der gewonnenen neuen Basis. Echte Neuerungen werden selten; wohl nimmt das Volumen des Arzneischatzes zu, da



man reichlich variiert und kombiniert. Wir sprechen deshalb für die Zeit von etwa 1670 bis 1800 von der Nachperiode der Chemiatrie, von einer „Nachchemiatrie“.

### III. Klassische pharmazeutische Chemie.

#### 1) Anorganische Periode (Anfang bis Ende 19. Jahrhunderts).

Das epochemachende Werk für den Beginn eines ganz neuartigen Zeitabschnittes war die erste preußische Pharmakopöe von 1799. Es werden die veralteten Präparate ausgemerzt und ganz allgemein die Errungenschaften der modernen chemischen Betrachtungsweise aufgenommen. Hatte man bisher die Präparate mehr nach Äußerlichkeiten beurteilt, so beginnt jetzt chemisch-analytische Prüfung. Der Schwerpunkt bleibt dabei noch im Gebiet der anorganisch-chemischen Verbindungen, obwohl die ersten Organika sich einstellen. Die Bezeichnung für die Periode als „anorganische“ ist daher gerechtfertigt, obwohl sich der Übergang zur nächsten Periode, der organischen, schon frühzeitig ankündigt.

#### 2) Organische Periode (Anfang 20. Jahrhundert bis Gegenwart).

Den Beginn dieser Periode kann man nur grob schwerpunktmäßig abschätzen. Alkaloide und andere organische Naturstoffe wurden schon gegen 1830 offizinell, aber der Ausbau der organischen synthetischen Chemie setzt erst nach 1890 in stärkerem Maße ein. Bedenkt man, daß dann erst nach 1900 so wichtige Gruppen wie die Barbitale und schließlich, mit dem Salvarsan beginnend, die Chemotherapeutika hinzukamen, so dürfte als Zeitpunkt für den Beginn der organischen Periode die Zeit um 1900 gerechtfertigt sein; denn von jetzt ab wird das organisch-chemische Präparat gegenüber dem anorganischen dominierend.

Vergleicht man die angeführten Zeitpunkte mit denen der Chemieentwicklung, so zeigt sich, daß die Anfänge der Perioden in der pharmazeutischen Chemie später liegen, als die entsprechenden Anfänge in der Chemiegeschichte.

I. Vorgeschichte der . . . . .	Chemie . . . pharm. Chemie	
	bis 8. Jhd.	bis 1300
II. Frühe . . . . .	Chemie . . . pharm. Chemie	
1. Alchemistische Periode	bis 1500	bis 1600
2. Chemiatriische Periode	bis 1650	bis 1800
3. Phlogistische Periode	bis 1775	—
III. Klassische . . . . .	Chemie . . . pharm. Chemie	
1. Anorganische Periode	bis 1825	bis 1900
2. Organische Periode	bis 1900	nach 1900
3. Physikalische Periode	nach 1900	—

Dieser Befund ist sinnvoll. Denn die Epochen der pharmazeutischen Chemie sind Folgeerscheinungen der Epochen der Chemie, da ja die pharmazeutische Chemie auf der Anwendung der Errungenschaften der Chemie beruht, was nicht ausschließt, daß Pharmazeuten innerhalb der Chemiegeschichte eine maßgebliche Rolle gespielt haben, wofür es auch tatsächlich unzählige Beispiele gibt.

#### Diskussionsbemerkungen

Herr Mayerhöfer: Die bestehenden Differenzen zwischen den Perioden der allgemeinen Naturwissenschaftsgeschichte und den Perioden der pharmazeutischen Chemiegeschichte liegen in der Wahl der Epochenpunkte. Im Vortrag ist der praktische Gesichtspunkt, das Wirksamwerden einer Idee, herausgestellt, und das ist das Interessante daran.

Herr Schneider: Wir müssen immer zwischen diesen beiden Möglichkeiten unterscheiden. Empfehlenswerter dürfte sein, in den angewandten Fachwissenschaften Schwerpunkte festzulegen. Aus vielen solcher Einzelstudien kann sich dann das Gesamtbild der Epochen in der Naturwissenschaftsgeschichte ergeben. Unsere Arbeitsrichtung in Braunschweig ist jedenfalls zur Zeit ganz darauf eingestellt, diese Schwerpunkte innerhalb der Geschichte der pharmazeutischen Chemie herauszuarbeiten. Als Kriterium dafür dient uns die Aufnahme von Arzneimitteln in das offizielle pharmazeutische Schrifttum, hauptsächlich Pharmakopöen, eventuell noch Taxen

und Arzneimittellisten. In dem Moment, wenn in diesen Quellen, das heißt in den Apotheken, ein Arzneimittel zu finden ist, kann man sagen, es ist eingeführt. Dagegen kann es von dem Zeitpunkt an, in dem ein Erfinder einen Stoff erstmalig in den Händen hält, oder wenn etwa Rupescissa ein Buch über die Quintessenz schreibt, immer noch ein sehr weiter Weg bis zur praktischen Anwendung sein, oft genug wird er zu einer Sackgasse und die Praxis überhaupt nicht durch solche Ideen und Arbeiten berührt. Deshalb sollte man solche Autoren als Vorgänger betrachten, das eigentliche Schwergewicht aber erst dann sehen, wenn die Neuerungen im offiziellen Arzneischatz auftauchen. Damit haben wir eine exakte Beurteilungsmöglichkeit: Ist ein Mittel im offiziellen Arzneischatz oder nicht? Und deshalb sehen wir in dieser „Einführung“ einen entscheidenden Beurteilungspunkt. Man kann es natürlich auch anders machen und vom ersten Auftauchen der Ideen ausgehen.

Herr Mayerhöfer: Man könnte wohl in der reinen Wissenschaftsgeschichte jenen Zeitpunkt als epochemachend bezeichnen, an dem tatsächlich eine Entdeckung gemacht worden ist, in der Geschichte der praktischen Pharmazie bzw. der praktischen pharmazeutischen Chemie jedoch den Zeitpunkt, an dem die Ereignisse in der Praxis bemerkbar und wirksam werden.

Herr Firsching: Meint, die Bezeichnung des ganzen 19. Jahrhunderts als „anorganische Periode“ wäre nicht ganz treffend, man sollte allgemeiner von einer „modernen Zeit“ sprechen.

Herr Schneider: Die Anlehnung an das Einteilungsschema der Chemie sollte gewahrt bleiben. „Anorganisch“ beinhaltet auch die Einführung qualitativer Reinheitsprüfungen und quantitativer Bestimmungen.

Herr Zaunick: Kann sich mit der Bezeichnung „Frühchemie“ nicht befreunden. „Vorchemie“ ist annehmbar, aber was dann kommt, ist schon richtige Chemie, wie zum Beispiel bei Boyle, Jungius u.a.

Weitere Diskussionsbemerkungen der Herren von Gizycki, Kangro, Mayerhöfer und Schröder behandelten nur noch so spezielle Fragen, daß sich eine nähere Ausführung hier erübrigt. Es wurde aber deutlich, daß noch viele Probleme zu klären sind, insbesondere auch bezüglich der Periodisierung der Chemiegeschichte.

## Perioden in der Geschichte der Pharmakognosie

Von Otto Beßler

Einleitend sei bemerkt, daß nach allem, was hier soeben von den Vortragenden zu hören und zu lernen war, zu überlegen wäre, ob man seine eigenen Ausführungen an dieser oder jener Stelle nicht schon wieder anders fassen müßte. Jedoch bleibt es natürlich bei den ursprünglichen Überlegungen, bei deren Darbietung der letzte Redner nun den Vorteil hat, ein gut orientiertes Auditorium zu haben. Sie sind auch insofern gut unterrichtet, als Sie die jetzt angewendete Periodisierung im großen und ganzen sogar gedruckt vor sich haben, nämlich in Gestalt der Mayerhöferschen Einteilung in dem ausliegenden Sonderdruck der Pharmazeutischen Zeitung (105, 821-823 [1960]). Ich habe mich gern an Mayerhöfer angelehnt, nicht aus Bequemlichkeit, weil das Buch <sup>1)</sup>nun gerade erschienen war und im richtigen Augenblick leicht greifbar wird, sondern auf weite Strecken aus innerer Übereinstimmung und Zustimmung. Denn zu meiner Überraschung war von dem, was für die Pharmakognosie als dem ältesten der hier behandelten pharmazeutischen Kernfächer – Schleiden<sup>2)</sup> nennt sie „die Mutter aller naturgeschichtlichen Disziplinen“, und diese Mutter hat nun schon viele Generationen in ihrer Familie, die zu allen Zeiten große Taten vollbracht haben! – bereits vorhanden ist und das als Grundlage für unsere Betrachtungen dienen könnte, nur verhältnismäßig wenig wirklich brauchbar. Die Natur der meisten pharmakognostischen Objekte erfordert auch die Benutzung von botanikgeschichtlichen Werken und die medizinhistorische Literatur mußte gleichfalls berücksichtigt werden, weil die Pharmakognosie auf weite Strecken ein integrierender Bestandteil der ärztlichen Tätigkeit gewesen ist.

<sup>1)</sup> Josef Mayerhöfer, Lexikon der Geschichte der Naturwissenschaften, Wien, 1959. uf. Bisher erschienen 1. u. 2. Lieferung.

<sup>2)</sup> Schleiden, S. 1. (Genaue Literaturzitate unter dem Autornamen im Literaturverzeichnis.)

Die „Terminologie“ besteht bewußt aus einfachen Ausdrücken, die vielleicht — nach den soeben erlebten Diskussionen über Zeitbegriffe — manchen zu simpel und zu bequem vorkommen mögen, aber ich rede nicht in umstrittenen terminologischen Fachwörtern, sondern benutze „Zeitraum“, „Zeitabschnitt“, auch „Zeit“, „Zeitalter“ und andere in einem unkomplizierten, „landläufigen“ Sinne.

Theophrast hat in seiner „*Historia plantarum*“ gelegentlich der Klassifizierung der Gewächse nach Habitusformen in Bäume, Sträucher, Stauden und Kräuter gesagt: „Da aber der Vortrag klarer wird, wenn man alles in Gattungen abteilt, so ist es zweckmäßig, dies zu tun, wo es nur möglich ist.“<sup>3)</sup> Auf unsere Periodisierungsversuche angewendet, würde man also analog sagen: Da das Bild vom Ablauf der Geschichte klarer wird, wenn man alles in Perioden abteilt, so ist es zweckmäßig, dies zu tun, wo es nur möglich ist. Und dieses „wo“ aufzuzeigen, ist nun die Aufgabe.

Der große Zeitraum, den die schon so alte „Drogenkunde“ durchlaufen hat, soll in acht bzw. neun Hauptabschnitte eingeteilt werden:

I. *Prähistorische Heilpflanzen- und Drogenkenntnis*: „Von den Anfängen“ bis ca. 3 000 v. u. Z.

Der Ausdruck „-kenntnis“ wird in Übereinstimmung mit Tschirch<sup>4)</sup> bewußt für diese Zeit benutzt, in deren Zusammenhang besser nicht von einer Drogen-„Kunde“ gesprochen wird, etwa gar als von einer sehr frühen Vorläuferin einer primitiven „Pharmakognosie“, ein Terminus, der als Bezeichnung einer naturwissenschaftlichen Disziplin erst einer entsprechend späten Zeit vorbehalten bleibe, obgleich er im Thema dieses Vortrages, der den gesamten historischen Ablauf umfassen soll, der Prägnanz halber erscheint.

1. Paläolithikum und Mesolithikum:

„Von den Anfängen“ bis ca. 5 000 v. u. Z.

2. Neolithikum: ca. 5 000 bis 3 000 v. u. Z.

Die ältere und mittlere Steinzeit haben kein besonderes historisches Profil für unsere Belange und können zusammengefaßt bleiben.

<sup>3)</sup> Jessen, S. 25.

<sup>4)</sup> Tschirch, S. 1158.



Wohl aber ist eine Abtrennung der jüngeren Steinzeit nötig. Sie entspricht einer echten geschichtlichen Zäsur, die durch die Erfindung des Ackerbaues und das Erwachen des rationalen Denkens gegeben ist. Es handelt sich hier um eine Drogenkenntnis auf der Grundlage „instinktiver Heilhandlungen“<sup>5)</sup> oder der Ausnutzung des „Schicksalsraumes“ (Netolitzky), um einen primitiven, unbewußten, dann bewußten Empirismus, zu dem sich später das magische Denken und Tun gesellt. Gleich die früheste Anschauung einer theoretischen Urmedizin über die Ursache der Krankheiten, die Fremdkörpertheorie, erweist sich als ein wichtiges, die Drogenkenntnis und -anwendung förderndes heuristisches Prinzip. Die alltägliche Beobachtung der natürlichen Ausscheidungsvorgänge durch die Haut beim Schwitzen, mit dem Harn, durch den Darm und mittels Erbrechen, mußte unter dem Aspekt einer Theorie, nach der Krankheit durch Eindringen eines Fremdkörpers in den Menschen entsteht und seine Gesundung durch dessen Entfernung aus dem Körper zu erlangen ist, zur Suche nach Diaphoretica, Diuretica, Laxantia und Emetica führen. Von diesen Maßnahmen gerät besonders das Erbrechen, als der unangenehmste Prozeß der „Reinigung“, auch vielfach in den Bereich des Magisch-Rituellen, am beliebtesten ist das Abführen als der physiologisch bequemste Vorgang, und so haben laxierende Drogen ihren festen Platz in der frühesten Therapie. Die Kenntnis der „urzeitlichen Reste der Volksheilkunde“<sup>6)</sup> und die Funde in oder bei steinzeitlichen Siedlungen (Pfahlbauten<sup>7)</sup>) runden das Bild der prähistorischen *Materia medica* ab. Neben Wirtschafts-, Nahrungs- und Gewürzpflanzen (Linum, Reseda, Lactuca, Panicum, Lepidium, Nasturtium, Asperula u.a.), deren Bereich ohnehin nicht selten keine feste Begrenzung gegenüber den Heilpflanzen aufwies, wurden solche gefunden, die nach ihrer Wirkung und dem oft gehäuften Auftreten als Drogenlieferanten gedeutet werden müssen (z.B. Chenopodium, Chamomilla, Verbascum, Arctium, Agrimonia, Betonica, Calamintha, Marrubium, Polygonum, Sambucus, Petasites, Menyanthes, Angelika, Solanum, Hyos-

<sup>5)</sup> vgl. zum Für und Wider über den umstrittenen Instinktbegriff Diepgen, S. 22; Artelt, S. 3–14; Netolitzky, S. 152–160.

<sup>6)</sup> Diepgen, S. 22.

<sup>7)</sup> Tschirch, S. 1163; Messikommer, bes. S. 82–96; Wilke, bes. S. 79, 86, 90, 108, 120, 121.

cyamus, Bryonia). Auf magischen Gebrauch (Zauberpflanzen) deuten Funde von Viscum und Verbena (evtl. auch Sambucus).

#### 11. *Drogenkunde in der Zeit der alten Hochkulturen:*

Um 3 000 bis 1 100 v.u.Z.

1. Ägypten
2. Mesopotamien
3. China
4. Indien
5. Medien und Persien
- (6. Alt- Amerika)

Jetzt ist eine echte Drogenkunde vorhanden, die bei diesen Schriftvölkern nun auch literarisch fixiert und so weitergegeben werden kann. Die Untergliederung des in der Überschrift bezeichneten umfangreichen Materialkomplexes geschieht herkömmlich zweckmäßig nach Völkern, wobei eine weitere Einteilung nach anderen, sich aus der jeweiligen kulturellen und sachlichen Struktur ergebenden Gesichtspunkten möglich und auch nötig ist, z.B. bei Indien: a) vedische Zeit, b) brahmanische Zeit. „Medien und Persien“ sind, im Gegensatz zu manchen anderen Autoren, besonders genannt, da hier durch die Betonung von Umbelliferenharzen im Drogenschatz und den vielfältigen Gebrauch von Riechgräsern und Salbölen etwas Besonderes vorliegt. Dagegen fehlen eigene Unterabteilungen für die Hebräer (Juden, Semiten), Phönizier ebenso wie für Alt-Japan, denn es handelt sich bei ihnen weitaus um Kenntnisse, die aus der Drogenkunde der anderen Völker übernommen sind. An letzter Stelle figuriert in der Klammer „Alt-Amerika“, das an diesem Ort mitbehandelt werden sollte<sup>8)</sup>, obgleich eine vollständige Erfassung weit über das Grenzzjahr 1 100 v. u. Z. (s.o.) hinausgeht<sup>9)</sup>. Aber es handelt sich der allgemeinen Struktur und den speziellen drogenkundlichen Belangen nach weder um „mittlere“, noch natürlich nicht um „neue“, sondern doch um „alte Hochkulturen“.

Die medizinisch-pharmazeutischen Anschauungen und Praktiken der in diesem Hauptabschnitt erfaßten Völker sind verhältnismäßig gut bekannt. Bei aller ethnographischen Verschiedenheit solcher

<sup>8)</sup> vgl. auch Diepgen S. 53–55.

<sup>9)</sup> vgl. etwa die Zeittafel bei Trimborn, S. 125.

Kulturen weisen ihre heilkundlichen Verhältnisse übereinstimmend die Merkmale einer theurgischen Medizin auf. Sie haben einen nicht unbeträchtlichen Verbrauch an Drogen, etwa in Mesopotamien an Lilienwasser in großen Mengen, der zugleich rituell bedingt sein kann und auf einen entsprechenden Import, sowie hier und da schon auf Anbau, angewiesen war. Mit einem Schlage ist nun ein reichhaltiges Arzneiinventar erkennbar. Die Zahlen, die von jetzt ab für solche nationalen Drogenschätze gelten, sind im wesentlichen dieselben bis in die Neuzeit geblieben. Viele Hunderte von Heilstoffen sind schon feststellbar, 400 bis 500 als untere Grenze, 700 bis 800 als ein mittleres Sortiment, 900 bis 1 000 als Höchstwerte. Nur Alt-China mit seiner enormen *Materia medica* von 1900 bis 2000 Drogen macht eine Ausnahme. Die *Vegetabilia* überwiegen bei weitem. Es ist bezeichnend für diese Tatsache, daß im alten Mesopotamien die Begriffe „Kraut“ und „Medizin“ durch dasselbe Wort ausgedrückt werden<sup>10)</sup>. Die literarischen Denkmäler überliefern vor allen Dingen Namenslisten, Rezeptsammlungen, aber kaum Beschreibungen der Heilpflanzen. Hier kann in gewissem Umfang das vielgestaltige Bildwerk der Architektur dieser Kulturen genutzt werden.

### III. *Die Drogenkunde im Zeitalter der Griechen und Römer*, einschließlich „Spätantike“ (mit Mayerhöfer): Um 1 100 v.u.Z. bis 600 u.Z.

Die Zusammenfassung beider Völker ist bei der weitgehenden Abhängigkeit der Römer von den Griechen im drogenkundlichen Bereich durchaus gerechtfertigt. Falls ein „Zeitalter der Griechen und Römer“ bedenklich erscheint, so könnte man in Anlehnung an Diepgen<sup>11)</sup> formulieren: „Die Drogenkunde bei den Griechen und bei den Römern“. Diepgen datiert hier bis „zu den ältesten Zeiten“, d.h. „von rund 3 000“ v.u.Z. zurück. Es wird daher auch der früheste griechische Anteil der „archaischen Medizin“ mit erfaßt, die nach Temkin außerdem Homer umschließt und vor den Griechen noch die Medizin der alten Hochkulturen umfaßt. — Der etwas unklare Begriff „Spätantike“ wird im Sinne Mayer-

<sup>10)</sup> Diepgen, S. 30.

<sup>11)</sup> Diepgen, S. 67.

höfers<sup>12)</sup> trotzdem benutzt, womit man also ins 6. Jahrhundert gelangt. Dabei ergibt sich die überraschende Tatsache, daß trotz unserer so ganz anders als bei Mayerhöfer gearteten Sachgrundlage eine gute Übereinstimmung der Datierungen gegeben ist: Das wichtigste Ereignis am Schluß dieses Zeitabschnittes ist der Dioskurides-Prachtkodex der byzantinischen Kaisertochter Anitia Juliana um das Jahr 512, d.h. also: im 6. Jahrhundert! –

Die drogenkundlich-sachgerechte Zäsur für die Untergliederung des beträchtlichen Zeitraumes stellt m.E. zweifellos Dioskurides dar, so daß eine Zeit vor ihm von einer solchen mit und nach ihm zu trennen wäre, wobei weitere Untergliederungen nötig sind.

1. Die Zeit vor Dioskurides: Von 1100 v.u.Z. bis etwa 77/78 u.Z.

Hierunter wäre also begriffen: a) Die Frühzeit mit Einschluß des homerischen Zeitalters (Homer ist verschieden datiert, etwa 900 - 800 v.u.Z.), um 1100 bis etwa 700 v.u.Z., ein vorwissenschaftliches Stadium der namenlosen Empirie mit geringer Überlieferung auf drogenkundlichem Gebiet. – b) Die Zeit nach Homer und die der Naturphilosophie, ca. vom Ausgang des 7. Jahrhunderts bis rd. 450 v.u.Z., nach Tschirch<sup>13)</sup> die „Zeit zwischen Homer und Hippokrates“, in der die von Tschirch zwar mit der ehrenden Bezeichnung „gelehrte Pharmakobotaniker“ (!)<sup>14)</sup> bedachten Rhizotomen wirken, die aber doch – die Rhizotomika sind bis auf geringe Reste verlorengegangen – historisch wenig faßbar sind. Umso wichtiger ist, daß durch die Ausbildung der Naturphilosophie die allgemeine Grundlage geschaffen wird, auf der auch in der Heilkunde, d.h. in der hippokratischen Medizin, der Schritt vom Mythos zum Logos und damit, wenn auch immer wieder verdeckt, die Wendung von der Zauberméizin zur Wirkarznei grundsätzlich möglich wird. – c) Die Zeit des Hippokrates und des Aristoteles, etwa 450 bis 300 v.u.Z., in welcher ein entsprechend der besonderen, diätetisch- „biologischen“ Richtung der hippokratischen Therapie begrenzter Drogenschatz nachzuweisen ist. Wichtig sind die beiden

<sup>12)</sup> Mayerhöfer, S. 25.

<sup>13)</sup> Tschirch, S. 1270.

<sup>14)</sup> Tschirch, S. 1271.

Aristoteles-Schüler Theophrast, der als „Vater der Pflanzenkunde“ auch die Arzneipflanzen mitbehandelt, dessen Bedeutung aber mehr auf dem Gebiet der „reinen“ Botanik liegt und Diokles von Karystos, der Verfasser des für den weiteren Traditionsverlauf wichtigen ältesten Kräuterbuches der Griechen (Wellmann), in dem wertvolle Reste der Rhizotomika (s.o.) überliefert werden, die über Kratevas (s.u.) in die Tradition des Dioskurides (Codex Anitua Juliana 512 mit Kratevas-Fragmenten) gelangen.

– d) Die nachhippokratische Zeit (die Drogenkunde im Hellenismus) von rd. 300 v.u.Z. bis in die zweite Hälfte des 1. Jahrhunderts u.Z. ist die letzte Untergliederung vor der großen Zäsur, vor Dioskurides. Sie ist gekennzeichnet durch das Wirken der alexandrinischen und „empirischen“ Ärzte mit ihrem reichhaltigen, durch zahlreiche orientalische Importdrogen erweiterten Arzneischatz, durch Nikandros von Kolophon (gest. zw. 135/130 v.u.Z.), den Verfasser der Lehrgedichte „Theriaka“ und „Alexipharmaka“, durch den schon erwähnten drogenkundigen Kratevas (s.o.) (1. Jahrh. v.u.Z.) und, am Ende des Abschnittes, durch Scribonius Largus mit seinem „Compositiones medicamentorum“ (um 50 u.Z.).

## 2. Die Zeit des Dioskurides und die Zeit nach ihm: Von der 2. Hälfte des 1. Jahrh. bis ca. 600 u.Z.

Diese Zeit, die sich wegen der Gestalt des Dioskurides zwangsläufig von dem Vorhergehenden abgliedert, deren weitere Unterteilung aber nicht einfach ist, umfaßt a) in einem ersten Abschnitt Dioskurides selbst, den Schöpfer des für die folgenden Jahrhunderte grundlegenden drogenkundlichen Werkes (*De materia medica* libri V, um 77/78) von unantastbarer Autorität, sodann natürlich seinen Zeitgenossen Cajus Plinius Secundus (gest. 79). – b) Es folgt dann Galenos (129 bis 199), der große pharmazeutisch-drogenkundlich versierte, epochemachende Eklektiker – und (bis etwa um 400) die „Heilkunde der ausgehenden Antike“<sup>15)</sup>. – c) Schließlich verbleiben noch zwei Jahrhunderte (400 - 600) früh-byzantinischer Zeit, in der, wie man immer mehr erkennt, viele

<sup>15)</sup> Diepgen, S. 119.



Ansätze für die spätere Entwicklung gegeben sind und in der *Orbasios* (gest. Anfang des 5. Jahrh.) sein umfangreiches Sammelwerk „*Collecta medicinalia*“ verfaßt und aus einer lebendigen *Dioskurides*-Tradition der prächtige Codex *Anitia Juliana* (Konstantinopel 512) entsteht.

#### IV. *Die Drogenkunde im arabischen Zeitalter*: Um 600 bis etwa 1060.

Es handelt sich hierbei weniger um eine national-„arabische“ Leistung, sondern mehr um eine von syrischen, persischen, nestorianisch-christlichen, jüdischen und spanisch-maurischen Einflüssen geformte Drogenkunde. Mayerhöfer nennt als Grenzzahl 1050. Wiederum gibt es, wie schon beim vorigen Abschnitt (III; s. o.), eine trotz der andersgearteten Periodisierungsgrundlage erstaunliche Übereinstimmung. „Etwa 1060“, d. h. doch auch in der Mitte des 11. Jahrhunderts, beginnt mit der Ankunft Konstantins von Afrika in Salerno ein neuer Zeitraum in der Geschichte der Drogenkunde. Allerdings ist im arabischen Zeitalter einer über dieses Jahr 1060 weit hinausgehenden „geistigen Unterströmung“ Rechnung zu tragen, die im 13. Jahrhundert durch den maurisch-spanischen Ibn Beithar (gest. 1248) gegeben ist, nach Tschirch „unzweifelhaft der hervorragendste Pharmakognost der Araber“<sup>16)</sup> – Man kann folgendermaßen untergliedern<sup>17)</sup>:

##### 1. Die Drogenkunde in der Zeit der Rezeption der antiken Medizin: Bis ca. 900.

Hier sind der nestorianisch-christliche Hunain Ibn Ishaq (gest. 873), der „Johannitius“ des lateinischen Mittelalters zu nennen, ebenso sein Zeitgenosse, der Muslim Al Kindi (gest. n. 870) mit seiner Arzneimittellehre und der Perser Rabban Al Tabari (gest. n. 855), der zum ersten Male indisches Schriftgut (Caraka, Susruta) und die Kenntnis indischer Drogen vermittelt. Obgleich das Hauptgeschäft dieser Zeit die Aufnahme des in der Antike Bewährten ist, liegen in ihr zugleich die Ansätze für die Bewältigung des Zuwachses aus dem Osten.

<sup>16)</sup> Tschirch, S. 1370.

<sup>17)</sup> in loser Anlehnung an Diepgen, S. 174 ff.

## 2. Die Drogenkunde in der Blütezeit der arabischen Medizin: Etwa 900 bis um 1060.

Die geläufigen Namen eines Razas, Serapion d. Ä., Abu Mansur und Avicenna geben diesem Abschnitt sein Gepräge, in welchem die fleißigen, logisch durchdachten und beredten Darstellungen der arabischen Glanzzeit entstanden, in der beim Bewahren des Alten und bereitwilligen Aufnehmen des Neuen vielgestaltige Einflüsse in meisterhafter Form verarbeitet wurden. Dazu hat das arabische Reich in dieser Epoche und auch später eine hervorragende Bedeutung als Haupttransitland für den Drogenhandel, bevor die Entdeckung der Seewege andere Möglichkeiten bot.

## V. Die Drogenkunde im (abendländischen) Mittelalter: Um 1060 bis 1500.

Obgleich Mayerhöfer den Ausdruck „Mittelalter“ mit „Altertum“ und „Neuzeit“ für nicht brauchbar hält, weil die „Begriffe zu verschwommen sind und die darauf basierende Einteilung zu weitmaschig wäre“<sup>18)</sup>, sei das Wort hier, zumal bei der speziellen und auf die drogenkundlichen Belange eingeeengten Fragestellung, trotzdem benutzt, auch in einem persönlichen, auf Grund jahrelanger wissenschaftlicher Betätigung auf diesem Gebiet erlangten plastischen Bewußtsein von diesem „Mittelalter“. — Zur gleichen Zeit, in welcher die Datierung für die „arabische“ Drogenkunde (s. o. IV) beginnt, hebt in Italien, ebenfalls im 6. Jahrhundert, mit der Gründung von Monte Cassino (529) die sogenannte „Mönchsmedizin“ an, mit ihrer bescheidenen, sammelnden und bewahrenden Arbeit in den Skriptorien der Klöster, mit der Förderung des Heilpflanzenanbaus in der karolingischen Zeit, mit dem drogenkundlich bemerkenswerten Gedicht „Hortulus“ des Abtes Wahlafrid von der Reichenau (gest. 849) und mit den in Frankreich im 11. Jahrhundert entstandenen Lehrversen des „Macer Floridus“. Sie könnte und mußte, allerdings zwangsläufig mittels einer Rückdatierung, als eine „Drogenkunde in der vorsalernitanischen Zeit“ erfaßt werden, denn das größte, eine gliedernde Zäsur darstellende Ereignis ist jetzt zweifellos die Medizin von „Hochsalerno“ (s. u.).

<sup>18)</sup> Mayerhöfer, S. 1.

Die Drogenkunde in der Blütezeit der Medizinschule von Salerno (nach Sudhoff: „Hochsalerno“): Um 1060 bis um 1200.

Mehr als das verdienstvolle Wirken Konstantins, des großen Vermittlers „orientalischen“ Wissens an dieser entscheidenden Nahtstelle zwischen Ost und West, ist für die speziellen Belange der Drogenkunde die rund hundert Jahre später entstandene epochale salernitanische Simplicienkunde, das sog. „Circa instans“ bedeutsam, das dem Salerner Meister Matthäus Platearius II. zugeschrieben wird (?) und das weitgehend zum Vorbild dessen wird, was nun folgt.

Die Drogenkunde in der nachsalernitanischen Zeit der Scholastiker und der Simplizisten: Um 1200 bis 1500.

Die medizinische Scholastik, die man als „Tochter der Mönchsmedizin“ bezeichnet hat, umfaßt, außer der vielleicht hier zu nennen, allerdings noch ins 12. Jahrhundert gehörenden Hildegard von Bingen (gest. 1179), die Namen des Albertus Magnus (1193 – 1280) und die der Enzyklopädisten des 13. Jahrhunderts Bartholomäus Anglicus („De probrietatibus rerum“), Thomas von Cantimpré („De natura rerum“) und Vinzenz von Beauvais („Speculum majus“). Sie versuchen in ihren erstaunlich ausgedehnten Werken „die Summe der Dinge“ zu ziehen, sie verkörpern den Zug des scholastischen Zeitalters zu enzyklopädischer Darstellung, „jene Empfänglichkeit, etwas aufzunehmen und in sich zu verarbeiten .., das auffallend rezeptive Moment“<sup>19)</sup>. – Daneben und darüberhinaus verläuft in einer anderen Traditionslinie die Tätigkeit der – bisher meist anonymen – Simplizisten, die ihren Niederschlag zunächst in zahlreichen drogenkundlichen Handschriften findet und schließlich nach Erfindung des Buchdrucks zu den drei wichtigen Inkunabeln von 1484 („Herbarius Moguntinus“), 1485 („Gart der gesuntheit“) und 1491 („Hortus sanitatis“ lat.) führt.

Bei der Fülle der Ereignisse in den kommenden Jahrhunderten wird die Gliederung der nächsten Abschnitte sehr schwierig und soll mehr summarisch als ein Versuch unter anderen vorgenommen

<sup>19)</sup> Strunz, S. 82.

werden. Tschirch z. B. gibt von hier ab in über 60 Überschriften nach vielgestaltigen, heterogenen Gesichtspunkten eine Einteilung, die aber mehr ein Inhaltsverzeichnis als eine Periodisierung ist. — Man könnte wie folgt gliedern:

VI. *Die Drogenkunde im Zeitalter der Renaissance*: Um 1500 bis um 1600.

Mit einer solchen Formulierung wird wiederum Mayerhöfer<sup>20)</sup> zugestimmt. Diese Drogenkunde der Renaissance und des Humanismus im Gefolge des Zeitalters der Entdeckungen, von der Tschirch sagt, daß die „Pharmakognosie“ (!) „eigentlich in ihm erst in dem Sinne ihren Anfang nimmt, in dem wir sie heute verstehen“<sup>21)</sup>, ist ebenso Neuzeit wie Wiedergeburt: „Für die Pharmakognosie war es wirklich eine neue Zeit, nicht nur eine Renaissance“<sup>22)</sup>. Eine vollkommen neue Welt wird entdeckt, mit drogenliefernden Pflanzen und Tieren, welche „die Alten“ ohne Zweifel nicht gekannt haben können. Man ist gezwungen, vollkommen neue Beschreibungen herzustellen, weil es eben keine alten gibt, wobei natürlich, der Methodik der Zeit folgend, auch Übertragungen auf das schon Bekannte vorgenommen werden. Jedoch das andere, Neue wird ebenso getan. Aber auch die schon bekannten „indischen“ und anderen Drogen werden nach der Tat Vasco da Gama's an Ort und Stelle „neu entdeckt“ und beschrieben, gelangen jetzt regelmäßiger und in größerer Zahl nach Europa und finden dort eine erneute literarische Bearbeitung. Das ganze Jahrhundert hat damit zu tun. Daß in dieser Zeit auf allen Gebieten Neues „geboren“ wird, zeigt schon der Ausdruck „Väter“ für eine Reihe in ihr wirkender Männer. Da gibt es die „Väter der Pharmakognosie“ Cordus, Monardes und Clusius und die „Väter der Botanik“ Brunfels, Bock und Fuchs. In dieser Zeit entstehen botanische Gärten in immer größerer Zahl und wird die Konservierung von Pflanzen in getrocknetem, gepreßtem Zustande, wird das Herbarium erfunden. Ein Ausdruck für die besondere Belebung der Drogenkunde ist auch die erstmalige Einrichtung getrennter Universitätsveranstaltungen in „Pharmakognosie“ durch Francesco Buonafede 1545 in Padua in der Form

<sup>20)</sup> Mayerhöfer, S. 62.

<sup>21)</sup> Tschirch, S. 1513.

<sup>22)</sup> Tschirch, S. 1514.



der alten theoretischen *Lectura simplicium* und des neuen Demonstrationskollegs, der *Ostensio simplicium*. — Die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts könnte man noch besonders „die Zeit des Ausbaues der Pharmakobotanik“ nennen. Sie hat bereits bei den Vätern begonnen und wird von den vielen „Kräuterbuch“ — Autoren der Zeit — Conrad Gesner, Tabernaemontanus, Joachim Camerarius, Matthioli, Dodonaeus, Lobel, Lonicer u. a. fortgesetzt.

VII. *Die Drogenkunde im 17. und 18. Jahrhundert (im Barock und im beginnenden „Liberalismus“<sup>23)</sup>*

Diese Periodisierung mag vielleicht etwas hilflos oder simpel erscheinen. Zudem ist sie mit zwei Verfehlungen belastet. Einmal wird die Einteilung nach Jahrhunderten als nicht recht brauchbar angesehen, „weil sie eine willkürliche Zerschneidung der lebendigen Wirklichkeit darstellen würde“<sup>24)</sup>. Zum anderen sind zwei Jahrhunderte zusammengezogen, der signifikante Barock und der in der heutigen Diskussion so umstrittene „Liberalismus“. Aber in der Drogenkunde ist tatsächlich gerade und erst wieder mit Beginn des 19. Jahrhunderts durch Sertürner eine sachgerechte Zäsur gegeben. Der Zeitraum VII (s. o.) „ergibt“ sich also. Auch Diepgen kennt eine barocke Medizin und datiert interessanterweise bis ins 18. Jahrhundert („von ca. 1600 bis 1740“)<sup>25)</sup>, also auch hier fallen die beiden Jahrhunderte, wenigstens zum Teil, zusammen. — Es ist zunächst die Zeit der vertiefenden Bearbeitung von Reiseergebnissen — etwa Rumpff, Kamel, Tournefort —, wobei auch die Gewinnung der orientalischen Drogen nach Autopsie neu beschrieben wird. Man könnte sodann auch von einer Zeit der Monographien und Monographien sprechen. Hierher gehört auch Linné mit seinen zahlreichen Schülern, die als Medicobotaniker durchaus drogenkundlich interessiert sein mußten und waren. Am Ende des 17. Jahrhunderts erscheinen auch die ersten

<sup>23)</sup> Mayerhöfer, S. 82.

<sup>24)</sup> Mayerhöfer, S. 1.

<sup>25)</sup> Diepgen, S. 280 ff.



Lehr- und Handbücher der Drogenkunde – Pomet, Lémery u. a. –, die dadurch ein wissenschaftliches, „pharmakognostisches“ Ansehen erhält. – Nach der bisherigen, mehr warenkundlichen, philologischen und botanischen, vertiefenden Behandlung der Drogenkunde kommt es nun, im 18. Jahrhundert, zu den Anfängen eines weiteren Teilgebietes einer sich als wissenschaftliche Disziplin entwickelnden Pharmakognosie, zur beginnenden Pharmakochemie von Neumann bis zu dem auch hier in Anspruch zu nehmenden Scheele.

*VIII. Die Entwicklung und Ausgestaltung der Pharmakognosie als exakte Naturwissenschaft: Vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis zur Gegenwart.*

In dieser Zeit werden alle schon bestehenden Teilfächer weiter gefördert, und unter manchen methodischen Wandlungen ergeben sich immer neue Fragestellungen. – Die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts bringt die wissenschaftliche Vertiefung der Heilpflanzenchemie durch die Eröffnung der Alkaloidchemie durch Sertürner und seine zahlreichen Nachfolger. Im Jahre 1815 begegnet zum ersten Male der Ausdruck „Pharmakognosie“. – Im zweiten Abschnitt des 19. Jahrhunderts kommt wiederum etwas Neues hinzu. Durch Schleiden wird das Mikroskop in die Pharmakognosie eingeführt, und die Begründung und Förderung der Drogenanatomie ist für die Entwicklung des Gesamtfaches zu einer selbständigen Wissenschaft zweifellos von Bedeutung gewesen. In welchem Maße sich die Pharmakognosie schon zu einem verzweigten Wissensgebiet ausgewachsen hatte, zeigt in eindrucksvoller Weise die „Chinologie“ des 19. Jahrhunderts. Die an diesem frühen „Teamwork“ um eine einzige Droge, die sensationelle Cortex Chinae, beteiligten Männer haben zeitweilig eine eigene Sektion bei den Versammlungen Deutscher Ärzte und Naturforscher gebildet. In ihr waren neben zünftigen Pharmakognosten auch Botaniker, Chemiker, Mediziner, Pharmazeuten, Tropenbotaniker (Pflanzer) sowie Warenkundler, Handelskundler und fachhistorisch Interessierte vertreten. – Bei diesem Stand der Entwicklung gelang

es Flückiger, durch sein „Lehrbuch der Pharmakognosie“<sup>26)</sup> und sein übriges Wirken, das Fach endgültig wissenschaftlich zu begründen. Durch den nun folgenden großen Pharmakognosten Alexander Tschirch kommt es zu den Anfängen der Pharmakognosie als experimenteller Wissenschaft, d.h. die lebende Heilpflanze selbst wird jetzt auch ein Objekt des Experiments, z.B. auf dem Gebiet der Genetik, der Züchtung, der Physiologie, dabei stets mit pharmakognostischer Zielsetzung. Diese Entwicklung dauert bis heute an und führt mit Hilfe der modernen Methodik (Chromatographie verschiedener Art, Elektrophorese usw.) zu immer neuen Möglichkeiten und Ergebnissen. — Es ist die Frage, ob man angesichts der letzten Entwicklung nicht einen IX. Hauptabschnitt — Die Drogenkunde im Atomzeitalter — abgliedern sollte, der allerdings nicht „seit etwa 1890“<sup>27)</sup> datiert werden könnte. Die Isotopentechnik wurde erst nach dem 2. Weltkrieg in die Pharmakognosie eingeführt. Die sachliche Berechtigung zu solcher Gliederung besteht durchaus oder ist sogar zwingend. Über die traditionelle Fragestellung „Was ist entstanden“ hinaus kann nunmehr erstmalig die Frage „Wie ist der Stoff entstanden“ erhoben und einer Beantwortung zugeführt werden. Welche Folgen die Kenntnis solcher Vorgänge für die vielen Gebiete der wissenschaftlichen und natürlich auch der praktischen Pharmazie haben kann, ist noch gar nicht abzusehen.

Dieser Versuch einer Periodisierung auf dem Gebiet der Pharmakognosie, der die Problematik solcher Bestrebungen aufzeigen wollte und der offengelassen hat, was offen war, sollte keine Patentlösung bieten, die es ohnehin wahrscheinlich niemals geben wird. Inzwischen sei es mit Hieronymus Bock gehalten, der im „New Kreuterbuch“ (1539) angesichts der für ihn zweifelhaften Einordnung des Faulbaums sagt: „Dieweil ich aber ongewiß, will ich ein anderen darvon hören.“

<sup>26)</sup> 1. Auflage 1867, später „Pharmakognosie des Pflanzenreiches“, 1881 u. 1891.

<sup>27)</sup> Mayerhöfer, S. 98.

Literatur  
(notwendigste Auswahl)

- Artelt, W.*: Studien zur Geschichte der Begriffe „Heilmittel“ und „Gift“. Studien z. Gesch. d. Med. Heft 23. Leipzig 1937.
- Diepgen, P.*: Geschichte der Medizin. Bd. 1. Berlin 1949.
- Jessen, K. F. W.*: Botanik der Gegenwart und Vorzeit. Leipzig 1864.
- Messikommer, H.*: Die Pfahlbauten von Robenhausen. Zürich 1913.
- Mayerhöfer, J.*: Lexikon der Geschichte der Naturwissenschaften. Erste Lieferung. Wien 1959.
- Netolitzky, F.*: Zur Geschichte der ersten Auffindung der Heil- und Gewürzpflanzen. Heil- und Gewürzpflanzen 12, 152–160 (1929).
- Schleiden, M. J.*: Handbuch der Botanischen Pharmacognosie. Leipzig 1857.
- Schneider, W.*: Probleme der Periodisierung in der Pharmaziegeschichte. Vorschau auf die Lüneburger Pharmaziehistoriker-Tagung. Pharmaz. Ztg. 105, 821–823 (1960).
- Strunz, F.*: Geschichte der Naturwissenschaften im Mittelalter. Stuttgart 1910.
- Sudhoff, K.*: Kurzes Handbuch der Geschichte der Medizin. Berlin 1922.
- Temkin, O.*: Beiträge zur archaischen Medizin. Kyklos, Jahrb. f. Gesch. u. Philos. d. Med. Bd. 3, Leipzig 1930, S. 90–135.
- Trimborn, H.*: Das alte Amerika. Stuttgart 1959.
- Tschirch, A.*: Handbuch der Pharmakognosie. 2. Aufl. Bd. 1. Leipzig 1930–1933.
- Wellmann, M.*: Das älteste Kräuterbuch der Griechen: Festgabe f. Franz Susemibl. Leipzig 1898, S. 1–31.
- Wilke, G.*: Die Heilkunde in der europäischen Vorzeit. Leipzig 1936.

Diskussionsbemerkungen

Herr Schneider: Es ist interessant, daß die Periodisierung der Pharmakognosie ebenso wie die der pharmazeutischen Chemie der allgemeinen Periodisierung in den Naturwissenschaften teilweise nachhinkt. Es handelt sich eben auch um eine angewandte Wissenschaft. Während das Atomzeitalter gegen 1900 beginnt, wirken sich diese Erkenntnisse auf das angewandte Fach eben erst etwa 50 Jahre später aus.

Regt an, analog den „Pharmakopöen-Standards (Chemie)“, die alle in bestimmten Zeitabschnitten in Pharmakopöen enthaltenen pharmazeutisch-chemischen Produkte aufgezählt enthalten, „Pharmakopöen-Standards (Botanik)“ zu schaffen, um auf diesem Wege exakte Unterlagen für die Beurteilung des Wandels des botanischen Arzneischatzes zu gewinnen.

Fragt, ob man die Periodisierung der Pharmakognosiegeschichte nicht an die Geschichte der Botanik anlehnen könne.

Herr Beßler: Haupt Gesichtspunkt des Vortrages war die Periodisierung der Drogenkunde. Eine spezielle Periodisierung der „Pharmakognosie“ oder der Geschichte des pflanzlichen Arzneischatzes könnte anders aussehen. Bezüglich der Botanik ist zu sagen, daß wir in dem Riesenabschnitt der Menschheitsgeschichte, den Altertum (Antike) und Mittelalter einnehmen, nur zwei Namen haben, die man als „reine Botaniker“ nennen könnte: Theophrast und Albertus Magnus. Drogenkunde ist eben etwas anderes als Botanik.

Herr Zaunick: Die Einführung des Herbars (im heutigen Sinne) ist die zweite Stufe folgender Entwicklung: Zuerst geht der Medizinprofessor mit seinen Studenten hinaus in die Natur zur lebenden Arzneipflanze („Exkursionsgedanke“, seit etwa 1525 in Italien und in Deutschland), dann bringt man die Pflanzen mit nach Haus und bewahrt sie gepreßt im „Herbarium“ auf (seit etwa 1535, zuerst wohl in Montpellier geübt), schließlich kultiviert man die hereingebrachten Pflanzen bzw. deren Samen im „Hortus medicus“ (seit etwa 1545 in Südfrankreich und in Italien), wodurch der Botanische Garten nach dem Anatomischen Theater das zweite wissenschaftliche Institut der Medizinischen Fakultäten wird. Daß hier und da schon seit der Antike Pflanzengärten zu wissenschaftlichen Zwecken bestanden haben und daß vereinzelt seit dem 15. Jahrhundert von Pflanzen sog. Naturselbstdrucke hergestellt wurden, bis diese seit der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts systematisch durchgebildet wurden, ändert nichts an der generellen Entwicklung von etwa 1525 an.

Herr Mayerhöfer: Gratuliert der Pharmaziegeschichte, die in den Pharmakopöen feste Standardwerke hat, nach denen man exakt angeben kann, was da war oder nicht.

Ein geistesgeschichtlicher Gesichtspunkt zum Thema Pharmakognosie wäre das Verhältnis des Menschen zur Pflanze überhaupt, ob sie als Trägerin der Arznei betrachtet wurde, oder als Gewächs an sich.

Herr Beßler: Ein äußerst wichtiger Punkt! Hierzu ergeben sich im Mittelalter interessante Feststellungen, besonders sinnfällig im ikonographischen Bereich. Einerseits gibt es außerhalb der Drogenkunde realistische Abbildungen der unbefangenen als „Gewächs“ ge-

sehenen Pflanze, z. B. in der Tafelmalerei oder auch in Brevieren. Andererseits bringen offizielle Werke der Drogenkunde, wie Dioskurides-Kommentare o. a., traditionell belastete Zeichnungen, die durch den Versuch, die Heilpflanze als eine solche, als Trägerin von Heilkräften, im Bild kenntlich zu machen, von der „Naturtreue“ abweichen und „verdorben“ werden. Solche Probleme bedürfen noch eingehender Bearbeitung und Ausdeutung.





# Perioden des Apothekenwesens in Berlin

Von Manfred Stürzbecher

## *Kurzfassung* <sup>1)</sup>

- |   |   |
|---|---|
| I. Das Apothekenwesen ohne erwiesene Beziehung zum Gesundheitswesen   | Bis Ende 15. Jahrhunderts                       |
| II. Das Apothekenprivileg als Grundlage für den Großhandel und die Arzneibereitung  | Anf. 16. Jhd. bis Mitte 17. Jhd.                |
| III. Die Zeit der wirtschaftl. Aushöhlung des Apothekenprivilegs und die Ausbildung des wissenschaftlich fundierten Apothekenwesens | 2. Hälfte des 17. Jhd.<br>bis Ende des 18. Jhd. |
| IV. Das Zeitalter der Realkonzession und die Ausbildung der pharmazeutischen Industrie  | Anfang bis Ende 19. Jhd.                        |
| a) Die Epoche der geringen Zulassung neuer Apotheken  | 1. Hälfte 19. Jhd.                              |
| b) Die Epoche relativ starker Vermehrung der Apotheken  | 2. Hälfte 19. Jhd.                              |
| V. Zeitalter der Personalkonzession, des Ausbaues der Sozialversicherung und der Arzneifertigwaren                                  | Ende 19. Jhd. bis Mitte 20. Jhd.                |
| VI. Die Auflösung der alten Betriebsberechtigungen  | Mitte 20. Jhd.                                  |

## Gründe für die Periodisierung

Zu I: Bis zum Jahre 1499 sind keine Bestimmungen über die medizinisch-polizeiliche Aufsicht der Apotheken erhalten. Auch sonst läßt sich die Zugehörigkeit der Apotheken zum Gesundheitswesen nicht eindeutig erweisen.

Zu II: Die Apotheken sind zwar Institute der Arzneiversorgung, im Vordergrund des Interesses der Berliner Apotheker steht der Großhandel auf Grund des Privilegs.

Zu III: Durch Privilegierung neuer Apotheken, durch Zulassung von Zuckerbäckern, Zuckersiedern, Branntweinbrennern, durch die Maßnahmen der merkantilistischen Wirtschaftspolitik wird seit der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts die wirtschaftliche Stellung der Apotheker untergraben.

<sup>1)</sup> Pharm. Ztg. 105, S. 822 (1960).

Seit Beginn des 18. Jahrhunderts wird in Berlin von der Hofapotheke ausgehend, die wissenschaftliche Pharmazie gepflegt.

Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts handeln die Berliner Apotheker nicht mehr mit Materialwaren.

Zu IV a: Seit 1801 gibt es keine neuen Privilege mehr, die Betriebsrechte werden in Form der Realkonzessionen vergeben. Bis zur Jahrhundertmitte werden nur sehr wenige Betriebsrechte neu erteilt, dadurch wird der Wert der Apotheken gesteigert und die Arzneiversorgung gefährdet. Es bilden sich die ersten chemisch-pharmazeutischen Fabriken.

Zu IV b: Seit der Mitte des Jahrhunderts werden mehr Apotheken zugelassen, das Prinzip bleibt aber zunächst gleich. Die Arzneiversorgung wird nicht prinzipiell gebessert, obwohl in dieser Zeit das Versicherungswesen einem immer größeren Personenkreis ärztliche Behandlung ermöglicht.

Die chemisch-pharmazeutischen Fabriken bauen ihre Stellung aus. Die Grundstoffe werden ausschließlich industriell gefertigt. Die Anfänge der Spezialitätenproduktion sind feststellbar.

Zu V: Seit 1894 werden die Apothekenbetriebsrechte in Form der Personalkonzessionen vergeben. Im preußischen Kultusministerium wird an einer umfassenden Reform des Apothekenwesens gearbeitet. Der Ausbau der Sozialversicherung ermöglicht eine medizinische Versorgung für den größten Teil der Bevölkerung. Die chemisch-pharmazeutische Industrie baut den Sektor der Arzneifertigwaren immer stärker aus. Am Ende der Epoche beherrscht die Spezialität die Apotheke, trotz Versuchs durch die Stada, die Bedeutung des Apothekenlabors zu erhalten.

Zu VI: Durch die Kriegseinwirkung ist im Mai 1945 das Apothekenwesen Berlins fastvöllig lahmgelegt. Zunächst wird auf Grund der alten Betriebsberechtigung wieder aufgebaut. Nach der Spaltung wird 1949 im demokratischen Sektor und in der DDR das alte Betriebsberechtigungssystem aufgehoben. In Westberlin wird nach der Entscheidung des Bundesgerichts 1958 das alte Konzessionssystem aufgegeben.

Der Vortrag mußte aus bereits erwähnten Gründen ausfallen. Diskussion fand nicht statt.

## Entwurf für eine Periodisierung in der Pharmaziegeschichte <sup>1)</sup>

Von Dirk Arnold Wittop Koning

Jeder Historiker, auch der pharmazeutische, fühlt die Notwendigkeit, seinen Stoff in Perioden einzuteilen. Zuerst ist es dafür nötig zu wissen, was in die Geschichte der Pharmazie einbegriffen ist. Die untenstehende Tabelle gibt ein Bild davon. Aus ihr sehen wir, daß die Pharmazie keine selbständige Wissenschaft ist und folglich keine eigene, charakteristische Theorie oder Methode besitzt. Die Geschichte der Pharmazie muß daher, was ihre Periodisierung betrifft, in ihrer Umgebung nach Einteilungen suchen, die für sie brauchbar sind. Zuerst kommt hierfür die reine Geschichte in Betracht, danach aber die Geschichte jener Wissenschaften, auf denen die Pharmazie basiert, d. h. Chemie, Botanik usw. Bei der Wahl einer Einteilung muß natürlich zugleich dafür Sorge getragen werden, daß diese nicht allein von lokaler Bedeutung ist, sondern für einen so großen Teil der Welt als möglich Verwendung finden kann. Hierfür genügt eine klare historische Einteilung in vier sehr große Hauptperioden:

1. die Römerzeit,
2. das Mittelalter,
3. die städtische Periode, in der sich die städtische Verwaltung für die Volksgesundheit zu interessieren beginnt,
4. die Landesperiode, in der die Pharmazie vom Staat in die Hand genommen wird.

Gewiß hat ein großer Teil Europas seine Römerzeit gehabt, kennt eine Renaissance und hat seine französische Zeit gehabt. Bewußt sind aber hierzu keine Jahreszahlen angegeben worden, weil diese Peri-

<sup>1)</sup> Der Aufsatz wurde bereits publiziert in *Pharm. Rundschau* 3, 23 nf (1961). Sein Wiederabdruck erfolgt mit Genehmigung der Redaktion. Die Übersetzung aus dem Holländischen besorgte D. Arends.

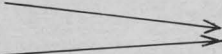
oden in den verschiedenen Ländern nicht gleich lang gewesen sind und auch nicht zur genau gleichen Zeit begonnen haben. So kommen die ersten städtischen Verordnungen und die erste Pharmakopöe der Niederlande im ersten Viertel des 16. Jahrhunderts zum Tragen, in Italien aber bereits früher. — Lediglich die Geschichte der Arzneimittel muß weiter, bis ins Altertum, zurückgeführt werden.

Der juristische Aspekt (vgl. die Tabelle) richtet sich auf das römische Recht und später auf den „Code civil“, der ökonomische auf die Entdeckungsreisen und das kontinentale Wirtschaftssystem, der Aspekt in den Naturwissenschaften auf die Renaissance (Paracelsus), später auf Lavoisier und Sertürner (Alkaloiderkennung), wie ja auch in der Kulturgeschichte und der Sozialgeschichte Renaissance- und Empirezeit als Perioden behandelt werden. Lediglich in der Technikgeschichte liegen die Dinge anders.

Die Schwierigkeiten kommen jedoch erst zutage, wenn wir innerhalb der großen Abschnitte eine weitere Unterteilung anbringen wollen. Dann läßt uns nämlich die rein historische Einteilung im Stich, und wir müssen zu anderen, für jeden Aspekt verschiedenen Periodisierungen Zuflucht nehmen. So wird beispielsweise eine Unterteilung für den juristischen Aspekt nur in der Rechtsgeschichte zu finden sein, für den ökonomischen Aspekt in der Wirtschaftsgeschichte. Wir kommen auf diesem Wege zu Einteilungen, die eng zusammenhängen mit den Theorien, die zu jedem Aspekt gehören, woraus wieder die Folgerung gezogen werden kann, daß die Aspekte selbständige Wissenschaften sein müssen, z. B. Recht, Wirtschaft, Naturwissenschaft, Soziologie und Kultur.

Das mittelalterliche Recht kann anhand von Stadtfamilien zu einer Einteilung kommen; die Ökonomie hat verschiedene, aufeinanderfolgende Systeme gekannt. Ein jeder weiß, daß in den Naturwissenschaften die Perioden nach bestimmten Theorien gebildet werden, die jeweils die Oberhand haben. Die Kulturgeschichte kann man



	hat sich beschäftigt mit der Geschichte von	Aspekt	umfaßt	rein historische Einteilung	Periodisierung
Pharmazie	Apotheke und Apotheker	juristisch	Gesetzgebung Inspektion Vorschriftenbuch Taxe	Römerzeit	juristisch
		ökonomisch	Großhandel Kleinhandel Konsument	Mittelalter	ökonomisch
		wissenschaftlich	Ausbildung Apotheker Lehrbuch wissenschaftliche Werke	städt. Periode	naturwissen- schaftlich
		sozial	Gilde, Vereinigung Verhältnis zwischen Arzt und Patient	Landesperiode	sozial
		kulturell	Beiträge zu Kunst, Literatur; Ex libris etc.		kulturell
	Arzneimittel	chemisch		außerdem: Altertum	chemisch
		botanisch			pharma- kognostisch
	Apparatur				technisch

ferner durch ihre Stile unterteilen, und auch die Soziologie kann aufgrund ihrer eigenen Theorien zu einer Einteilung kommen.

Für eine Periodisierung der Pharmaziegeschichte möchte ich deshalb eine grobe, rein historische Einteilung vorschlagen, verbunden mit einer Untereinteilung, die aus der Geschichte der verschiedenen Aspekte entstanden ist.

#### Diskussionsbemerkungen

Herr Schneider: Dankt dem Vortragenden, daß er als Abschluß der Tagung die Vielschichtigkeit der Pharmazie noch einmal so eindringlich verdeutlicht hat. Um eine Periodisierung für die Geschichte der Pharmazie zu finden, muß mit Bearbeitung der einzelnen Sparten begonnen werden, wie z. B. mit der Geschichte der pharmazeutischen Chemie, der Pharmakognosie, der Galenik, des Apothekerstandes und hierbei ganz besonders mit dessen Entwicklung in verschiedenen Ländern. Die Vorträge der Tagung haben gezeigt, wie weit wir jetzt schon sind. Sie sollten zudem die Ansatzpunkte für weitere Forschungen erkennen lassen.

## Nachwort

Über den Verlauf der Tagung hat der Vorsitzende der deutschen Landesgruppe in der Pharmazeutischen Zeitung <sup>1)</sup> ausführlich berichtet. Er durfte abschließend feststellen, daß die Veranstaltung von allen Anwesenden als anregend und ergebnisreich empfunden worden war. Jeder hatte die echte Problematik, die im Periodisierungsproblem liegt, erfahren, die Vielheit der möglichen Ansichten, damit die Schwierigkeit, wenn nicht gar Aussichtslosigkeit, eine allgemeingültige Lösung zu finden, aber auch die große Kraft der Anregung, die der Beschäftigung mit diesem Problem innewohnt.

Dankesworte galten den Vortragenden und Diskussionsrednern, sowie allen sonstigen Teilnehmern aus Wissenschaft und Praxis, die teilweise sehr weite Reisewege nicht gescheut hatten, um der Veranstaltung beizuwohnen. Gedankt wurde ferner den Organisationen der deutschen Apothekerschaft, so besonders der Arbeitsgemeinschaft der Berufsvertretungen deutscher Apotheker und der Bundesapothekerkammer, die auf vielfältige Weise die pharmaziegeschichtlichen Bestrebungen unterstützen und die auch zum Gelingen dieser Tagung beigetragen haben. Ein letztes herzliches Dankeswort galt Herrn Apotheker Günther Wildhage, als dem ortsansässigen Kollegen, der sich durch Beschaffung des schönen Tagungsraumes im Kurgartenrestaurant und durch viele weitere Hilfeleistungen sehr verdient gemacht hatte.

---

<sup>1)</sup> Wolfgang Schneider, Die „Georg-Urdang-Gedächtnistagung“ in Lüneburg, Pharm. Ztg. 105, S. 1045–45 (1960).



Die Herausgabe der Schriftenreihe  
wird durch regelmäßige namhafte Beiträge folgender  
Firmen und Organisationen mit ermöglicht:

Arbeitsgemeinschaft der Berufsvertretungen Deutscher Apotheker (ABDA), Frankfurt/Main,  
Asta-Werke A. G., Chemische Fabrik, Brackwede/Westf.,  
Dr. Julius Ausbüttel & Co., Verbandsmittel-Fabrik, Witten-Annen,  
Beiersdorf & Co., Hamburg,  
Chemiewerk Homburg A. G., Frankfurt/Main,  
CIBA A. G., Basel,  
Deutsche Hoffmann-La Roche A. G., Grenzach/Baden,  
Farbwerke Hoechst AG vorm. Meister Lucius & Brüning,  
Frankfurt/M.-Höchst,  
Federazione Ordini Farmacisti Italiani, Rom,  
Geigy A. G., Basel,  
Ichthyol-Gesellschaft, Cordes Hermann & Co., Hamburg-Lokstedt,  
Krewel-Leuffen G. m. b. H., Lohmar/Siegburg,  
Laboratorios del Norte de España, S. A., Masnou, Barcelona,  
Heinrich Mack Nachf., Illertissen/Bayern,  
Dr. Madaus & Co., Arzneimittelwerk, Köln-Merheim,  
E. Merck A. G., Chemische Fabrik, Darmstadt,  
Nattermann & Cie., Köln-Braunsfeld,  
Dr. Willmar Schwabe GmbH, Karlsruhe-Durlach,  
Stada, Standardpräparate Deutscher Apotheker, Dortelweil/  
Wetterau,  
Dr. Karl Thomae, Chem.-pharm. Fabrik, Biberach/Riss.





# Veröffentlichungen der Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie e.V.

## NEUE FOLGE

Herausgegeben von Georg Edmund Dann

- 
- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Bd. 1: Georg Edmund Dann:        | Die Schelenz-Stiftung. Festschrift zum 80. Geburtstage v. Josef Anton Häfliger am 29. Mai 1953.<br>Eutin, 1953. 153 S.   |
| Bd. 2: Wolfgang-Hagen Hein:      | Apotecken Tax der Stadt Dreszden M. D. LIII. Faksimile-Druck mit einer Einführung.<br>Eutin, 1953. 16 (+ 40) S.  |
| Bd. 3: Paul Haarbeck:            | Arthur Conrad Ernsting.<br>Ein Apotheker und Arzt des Barock.<br>Eutin, 1953. 52 S.  |
| Bd. 4: Josef u. Renée Gicklhorn: | Georg Joseph Kamel S. J. (1661—1706.) Apotheker, Botaniker, Arzt und Naturforscher der Philippineninseln.<br>Eutin, 1954. 122 S. und 14 Bildtafeln.  |
| Bd. 5: Hans Dieckmann:           | Geschichte und Probleme der Apothekerausbildung in erster Linie in Frankreich und Deutschland.<br>Frankfurt/Main, 1954. 263 S.   |
| Bd. 6: Lauritz Gentz:            | Carl Wilhelm Scheeles „Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer“ und seine Mitwelt. Eine Übersicht.<br>Eutin, 1955. 54 S.   |
| Bd. 7: Herbert Hügel:            | Die Veröffentlichungen der (Internationalen) Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie 1927—1952.<br>Eine Bibliographie.<br>Eutin, 1955. 40 S.   |
| Bd. 8:                           | Die Vorträge der Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie während des Internationalen Pharmaziegeschichtlichen Kongresses in Rom vom 6.—10. September 1954.<br>Eutin, 1956. 184 S. |
| Bd. 9: Helmut Vester:            | Topographische Literatursammlung zur Geschichte der deutschen Apotheken. I. Hauptteil „Deutsche Städte und Ortschaften“, A—E.<br>Eutin, 1956. XII 103 S.   |
| Bd. 10:                          | Die Vorträge der Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie während des Internationalen Pharmaziegeschichtlichen Kongresses in Luzern vom 4.—8. Oktober 1956.<br>Wien, 1957. 208 S.  |

- Bd. 11: Eveline Steinbichler:  
Geschichte der homöopathischen Arzneibereitungslehre in Deutschland bis 1872. Eutin, 1957. 100 S.
- Bd. 12: Wolfgang-Hagen Hein und Kurt Sappert:  
Die Medizinalordnung Friedrichs II. Eine pharmaziehistorische Studie. Eutin, 1957. 112 Seiten und 22 Kunstdrucktafeln.
- Bd. 13:  
Die Vorträge der Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Geschichte d. Pharmazie e. V. während des Internationalen Pharmaziegeschichtlichen Kongresses in Heidelberg vom 7.—9. Oktober 1957.  
Stuttgart, 1958. 236 S.
- Bd. 14: Helmut Vester:  
Topographische Literatursammlung zur Geschichte der deutschen Apotheken. I. Hauptteil „Deutsche Städte und Ortschaften“, F—K. S. 105—213. Stuttgart, 1959.
- Bd. 15: Wolfgang Schneider  
Grundfragen der Pharmaziegeschichte. Die Braunschweiger Tagung im Oktober 1958 mit dem Wortlaut der Eröffnungsansprache von Georg Edmund Dann u. der Vorträge von Wolfgang-Hagen-Hein, Wolfgang Schneider und Gerald Schröder.  
Stuttgart, 1959. 80 S.
- Bd. 16:  
Die Vorträge der Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Geschichte d. Pharmazie e. V. während des Internationalen Pharmaziegeschichtlichen Kongresses in Dubrovnik vom 26.—31. August 1959.  
Stuttgart, 1960. 221 S.
- Bd. 17: Helmut Vester:  
Topographische Literatursammlung zur Geschichte der deutschen Apotheken. I. Hauptteil „Deutsche Städte und Ortschaften“, L—R. S. 215—326. Stuttgart, 1960.
- Bd. 18: Otto Zekert und Kurt Ganzinger:  
Beiträge zur Geschichte der Pharmazie in Österreich.  
Wien, 1961, 125 S., 8 Bildtafeln.
- Bd. 19: Helmut Vester:  
Topographische Literatursammlung zur Geschichte der deutschen Apotheken. I. Hauptteil „Deutsche Städte und Ortschaften“, S—Z. S. 327—411. II. Hauptteil „Deutsche Länder, Provinzen etc.“, S. 415—464. III. Hauptteil „Deutsches Reichsgebiet“, S. 467—474. Stuttgart, 1961.